(Arch. civ.)
82
rg

A. Civ. 82 r/g J -3

Schule

<36635568310010

<36635568310010

Bayer. Staatsbibliothek

Vorschule zur Schule der Baukunst.

Das

technische Zeichnen.

Für Architekten, Maler,

Techniker, Bau- und polytechnische, höhere Gewerbe- und Realschulen.

Von

Guido Schreiber.

Mit über 1000 Text-Abbildungen nach Zeichnungen des Verfassers.

Dritter Theil.

Die Farbenlehre.



Leipzig,

Verlag von Otto Spamer.

1869.

353 a Gg

Preis 1½ Thlr. = 2 Fl. 42 Kr. rh.

Guido Schreiber.

Das technische Zeichnen.

Die Farbenlehre.

Das technische Zeichnen.

Praktische Anleitung

für

Architekten, Maler, Techniker und Bauhandwerker,

insbesondere

für Bau- und polytechnische, höhere Gewerb- und Realschulen.

Bearbeitet

von

Guido Schreiber,

vormaligem öffentlichen Lehrer der Mathematik an der Polytechnischen Schule zu Karlsruhe und Vorstand der Kommission für das Gewerbschulwesen im Großherzogthum Baden.

Dritter Theil:

Die Farbenlehre.

Mit zahlreichen Holzschnitt-Illustrationen, Titelbildern u. s. w.

Leipzig.

Verlag von Otto Spamer.

1868.

Tafel VII.



G. Schreibers Farbenlehre

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig

Die Farbenlehre.

Für Architekten, Maler, Techniker und Bauhandwerker,

insbesondere

für Bau- und polytechnische, höhere Gewerb- und Realschulen.

Bearbeitet

von

Guido Schreiber,

vormaligem öffentlichen Lehrer der Mathematik an der Polytechnischen Schule zu Karlsruhe und Vorstand der Kommission für das Gewerbschulwesen im Großherzogthum Baden.

Mit 15 in den Text gedruckten Abbildungen und 8 lithographischen Farbentafeln.
Nach Zeichnungen des Verfassers.

Leipzig.

Verlag von Otto Spamer.

1868.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Sämmtliche Rechte vorbehalten.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Vorwort.

Mit der vorliegenden „Farbenlehre“ schließt sich der Kreis unserer theoretischen Werke über das technische Zeichnen.

Mögen diese Arbeiten zu einem Weitergehen nicht nur der Technik, sondern auch der allgemeinen Bildung das Ihrige beitragen.

Den besonderen Standpunkt, welcher uns am Ende des ganzen Lehrganges angewiesen schien, haben wir schon in dem Vorworte zur „Schattenlehre“ bezeichnet.

Wir stützen unseren gegenwärtigen Vortrag zunächst auf eine empirische Auffassung der Naturerscheinungen; denn wir wollen die „Farbenlehre“ popularisiren zum Nutzen all jener, welche Farben in artistischer Absicht zu behandeln haben und zu behandeln wünschen.

Dem Physiker bleibe es überlassen, dasselbe Feld mit seinen experimentellen und analytischen Hülfsmitteln zu bearbeiten und hier den Zusammenhang der Dinge bis zu den Marken der menschlichen Erkenntniß nachzuweisen.

Für uns muß alles Hypothetische auf das Unumgängliche beschränkt bleiben, weil es dem nicht ganz Kundigen das Auge trübt.

Lebten doch die größten und für immer bewunderten Koloristen schon lange, bevor Newton seine „Optik“ schrieb, und haben wir ja der

Zeugnisse genug, wie sie mit offenem Sinne zur Natur schauten, und da jene Belehrungen und Anreize fanden, mit deren Hülfe sie das Große geleistet.

Und auch an Werken unbekannt gebliebener Arbeiter tritt uns, wenn auch die Nachfolge des Meisters, doch wohlthuend die unverkennbare eigene Naturanschauung entgegen.

Jene Wege aber, welche zu allen Zeiten ans Ziel geführt, sollen auch die unsrigen sein.

Seit achtzig Jahren sind diese Wege durch Goethe's „Entwurf einer Farbenlehre" gebahnt und geebnet, oft genug auch als ungangbar in Verruf gebracht worden. Getrost jedoch haben wir uns des Meisters Führung anvertraut, wie wir gern auch seiner Worte eingedenk bleiben.

Karlsruhe, im Dezember 1867.

Der Verfasser.

Inhalts-Uebersicht.

Erster allgemeiner Theil.

Zweiter Theil: Das Vorkommen der Farben.

I. Physiologische Farben.

II. Physische Farben.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Der
Farbenlehre
erster
allgemeiner Theil.

---

1. Grundansichten.

I. Zu welch eigenem Zweck auch ein Lehrvortrag über Farben entworfen sein mag, welcher Umfang und welche Gränzen ihm zugedacht worden, immerhin wird es sich um eine gewisse Reihe hieher gehöriger Naturerscheinungen handeln, um deren Erkenntniß und systematische Darstellung.

Ob man auf dieser Grundlage eine vollständige Theorie der Farben zu errichten habe, ob es nöthig sei, dabei tief einzugehen in das Wesen des Lichtes als dem Urgrund aller fraglichen Erscheinungen, diese Fragen scheinen uns dadurch beantwortet, daß Goethe in seinem „Entwurf einer Farbenlehre" weder zu dem Einen, noch zu dem Andern Anlaß gefunden. Es bezieht sich offenbar hierauf, wenn er seinem wandernden Meister die Reflexion in den Mund legt: „Wer sich mit reiner Erfahrung begnügt und darnach handelt, der hat Wahres genug. Das heranwachsende Kind ist weise in diesem Sinn. Die Theorie an sich ist zu nichts nütze, als insofern sie uns an den Zusammenhang der Erscheinungen glauben macht."

Wir gedenken hierin dem großen Naturforscher nachzufolgen, ungeachtet aller Verschiedenheit des Zweckes, wie der Kräfte. Wir werden beflissen sein, nur wenig zu theoretisiren und das verdiente Gewicht auf die Darstellung des Zusammenhanges der Farbenerscheinungen zu legen.

II. Die hier nicht weiter zu umgehende Frage „was eigentlich Farbe sei", wollen wir vom historischen Gesichtspunkte auffassen und möglichst kurz sagen, welche Ansichten man zu verschiedenen Zeiten hierüber gehabt.

Aus dem griechischen Alterthum ist ein kleines Buch von Aristoteles über die Farben auf uns gekommen. Darin werden Licht und Finsterniß, Weiß und Schwarz einander entgegengestellt. — Weiß, Schwarz und Gelb sind die einfachen Farben; sie begleiten die vier Elemente: Feuer, Luft, Wasser und Erde. Aus der Mischung und aus dem gegenseitigen Temperiren dieser einfachen Farben sollen die andern erzeugt werden. Aber der alte Weltweise hatte auch schon erkannt, daß bei unsern Empfindungen von Farbe viel Subjektives unterlaufe, und in einem andern Buche von den Träumen sagt er, „daß das Auge bei Wahrnehmung von Farben sich nicht nur leidend, sondern selbstthätig verhalte".

Heute wird diese Ansicht nicht mehr bestritten, aber es bedurfte mehr denn zweier Jahrtausende bis dies geschah.

III. Für Goethe sind die Farben Thaten des Lichtes, Thaten und Leiden; sie stehen ihm zu Folge zwischen Licht und Finsterniß „und sind ein elementares Naturphänomen für den Sinn des Auges, das sich, wie die übrigen alle, durch Trennung und Gegensatz, durch Mischung und Vereinigung, durch Erhöhung und Neutralisation, durch Mittheilung und Vertheilung manifestirt und unter diesen allgemeinen Naturformeln am besten angeschaut und begriffen werden kann".

Mit Bedacht ist hier von einem Phänomen für den Sinn des Auges gesprochen und damit wiederum auf das Subjektive all unserer Farbenempfindungen hingewiesen.

IV. Arthur Schopenhauer, ein Schüler Goethe's, geht darin einen Schritt weiter als der Meister. In seinem Buche „Vom Sehen und von den Farben" wird der physiologische Lehrsatz vorangestellt, „daß alle Sensibilität nie reine Passivität wäre, sondern Reaktion auf empfangenen Reiz". So wäre denn unsere Empfindung von Farbe rein subjektiver Natur, und Farbe überhaupt nichts anderes als der eigenthümliche Zustand, welcher im Auge durch den Anblick äußerer Gegenstände hervorgebracht worden.

V. Nach Ernst Brücke, dem Verfasser des neuesten Lehrbuchs über die Physiologie der Farben (Leipzig 1866) haben diese eine doppelte Natur. Sie sind „Empfindungen, welche in uns vom Lichte hervorgerufen werden. Diese Empfindungen sind unter sich nicht nur an Stärke verschieden, sondern auch an Qualität, und je nach der Qualität der Empfindung, welche in uns das Licht erregt, das von irgend einem Körper herkommt, schreiben wir ihm diese oder jene Farbe zu. Wir bezeichnen also als Farbe einerseits gewisse Empfindungen, andererseits aber auch die Ursachen, von welchen wir diese Empfin-

dungen herleiten. Wenn wir die Empfindung Roth haben, gleichviel ob sie uns von einem äußeren Gegenstande erregt worden, oder nicht, so sagen wir: ich sehe Roth, d. h. ich habe eine Empfindung, wie sie nur von Gegenständen aus erregt wird, welche ich roth nenne".

2. Fortsetzung.

I. Den Lehren der neuern Physik nach giebt es im Grunde kein Licht, sondern nur farbige Lichter oder Lichtsorten, und was wir Sonnenlicht oder weißes Licht nennen, besteht lediglich in einem Zusammenwirken, einem gegenseitigen sich Neutralisiren einzelner Lichtsorten, wie der rothen und der grünen oder der gelben und der blauen ꝛc.

Diese farbigen Urlichter selbst aber bestehen in kleinen, höchst raschen Schwingungen eines Lichtäthers, welcher den Weltraum erfüllt, ohne in allem Uebrigen Theil zu haben an den Eigenschaften der kosmischen Körper.

Je nach der spezifischen Verschiedenheit der Lichtsorten sind, dieser Unterstellung zu Folge, die hervorgerufenen Aetherschwingungen verschieden an Ausdehnung wie an Dauer, dergestalt, daß, in runden Zahlen, 38,000—60,000 derselben die Länge eines englischen Zolles decken. Nun aber ist es aus astronomischen Beobachtungen bekannt, daß das Licht der Gestirne sich im Raume fortbewegt mit einer Geschwindigkeit von 42,000 geographischen Meilen in der Sekunde. Daraus endlich folgt, daß bei den farbigen Lichtsorten während der Zeitdauer einer Sekunde 480—760 Billionen Schwingungen aufeinander folgen. Größte, also auch längstdauernde Schwingungen oder Wellenbewegungen erregt das rothe Licht, welcher Satz sich physiologisch auch dahin umschreiben läßt, daß Aetherschwingungen, deren 480 Billionen die Dauer einer Sekunde in Anspruch nehmen, in uns die Empfindung Roth erregen.

Kürzeste Schwingungen, nämlich solche von 760 Billionen in der Sekunde, werden durch das violette Licht verursacht. Zwischen diesen beiden Gränzen hat man in zahllosen Abstufungen jene Schwingungszahlen zu suchen, welche den Farbenübergängen aus Roth in Orange, Gelb, Grün, Blau, bis zum Violett entsprechen. Die Empfindung Grün z. B. würden wir haben bei 615 Billionen Wellenfolgen in der Zeitsekunde. (Man vergleiche §. 23.)

II. Nur vom Sonnenlichte oder vielmehr nur von denjenigen Lichtsorten, welche dasselbe zusammensetzen, ist hier die Rede. Nur diese sind urfarbig, monochrom *).

*) Monos, allein; Chroma, die Farbe.

Licht, welches von terrestrischen farbigen Körpern in unser Auge reflektirt wird, ist größtentheils nicht monochrom und spaltet sich bei statthabender Refraktion, selbst bei einer Reflexion, in die es komponirenden Ur-Lichtsorten.

Wir wollen übrigens beifügen, daß das Vorhandensein eines Lichtäthers rein hypothetisch sei, und weder induktiv, noch experimental zu beweisen. Man begründet die Hypothese durch die Unmöglichkeit, ohne dieselbe manche Lichterscheinungen zu erklären. Nun bleibt allerdings nicht zu läugnen, daß, wenn für irgend eine Naturerscheinung nur eine einzige Erklärung möglich sein sollte, diese auch die richtige sein müsse. Im vorliegenden Falle jedoch kann nur so viel behauptet werden, daß bis jetzt für jene Erscheinungen eine andere Erklärungsart nicht gefunden sei.

Demungeachtet erfreut sich die Theorie der Aetherschwingungen einer fast allgemeinen Anerkennung, wie denn auch, zu seiner Zeit, neben den Newton'schen Anschauungen eine andere kaum bestehen mochte.

III. Konstatiren wir übrigens, daß die aristotelische Lehre von der schattenhaften Natur der Farben, deren Reich zwischen Licht und Finsterniß mitten inne gestellt ist, wenn sie gleich mit der Annahme farbigen Urlichtes im direkten Widerspruch steht, nicht nur von der Goethe'schen Schule aufrecht erhalten, sondern auch von Künstlern und Aesthetikern fortwährend verwerthet sei.

So sagt John Burnet (von malerischer Komposition), daß die Farbe im Halblicht und im Halbschatten sich beurkunde. Sie sei Widersacherin des hohen Lichtes, wie des tiefen Schattens, vereine, versöhne aber beide, indem sie deren Wesen hervorhebt. — Entsprechende Ansichten sind von Künstlern und Gelehrten stets ausgesprochen worden.

Farbenschematismus.

3. Die Grundfarben.

I. Daß Weiß und Schwarz dem Begriffe nach keine Farben seien, darüber ist man so einig, als auch darüber, daß sie als Pigmente auf keiner Malerpalette fehlen dürfen.

Unter den eigentlichen Farben hat man stets einige in dem Sinne für Grundfarben betrachtet, als mittels ihrer und durch sie die andern Farben hervorgerufen werden könnten.

Von dem Gelb des Aristoteles, als seiner einzigen Grundfarbe, haben wir schon gesprochen; vom Blau, welches fast ausnahmslos als eine andere Grundfarbe betrachtet wird, wollen wir nur noch sagen, daß Leonardo da

Vinci in seiner unvollendet gebliebenen Abhandlung über Malerei dies als Farbe nicht gelten ließ, weil es aus Licht und Dunkel gemischt sei, gleich dem Azur des Himmels, welches nichts Anderes darstelle als das Ergebniß des Zusammenwirkens der von der Sonne erhellten Atmosphäre und der Finsterniß des Weltraumes, welche derselben zum Hintergrunde dient.

Auf das Azur des Himmels werden wir noch zu sprechen kommen und dann erkennen, wie nahe der eminente Meister die Wahrheit berührte, ohne sie zu fassen.

Wer aber als Maler, als Färber, überhaupt als Kolorist mit offenem Sinn die Farben an sich betrachtet, dem werden alsobald drei davon ganz spezifizirt entgegentreten, nämlich Gelb, Blau und Roth. Diese wird er sich ganz rein aus allen drei Naturreichen als Pigmente verschaffen können. Durch ihre gegenseitige Mischung, ihr berechnetes Zusammen- und Entgegenwirken wird er vermögen, für seine Zwecke die andern Farben hervorzubringen, welche sich darum als abgeleitet erweisen, während er die ersten für Grund- oder primitive Farben erkennt.

Wir adoptiren diese Eintheilung, indem wir uns erinnern, daß die Sprachen der civilisirten Völker besondere Namen für diese Farben besitzen, deren hervorragende Bedeutung demzufolge von all diesen Völkern gleichmäßig empfunden worden sein muß. — Auch getrösten wir uns dabei, in guter Gesellschaft uns zu bewegen, da wir auf Namen wie Tobias Mayer („Ueber die Verwandtschaft der Farben", 1758) hinweisen dürfen.

Unter dem Minister Colbert ließ die französische Regierung 1737 durch den Akademiker Dufay zum Nutzen der Färberei einen Aufsatz über dies Kunstgewerbe verfassen und veröffentlichen. In einer Besprechung dieser Schrift, worin ebenfalls Gelb, Blau und Roth als die drei Grundfarben hingestellt worden, kommt Goethe zu dem Schlusse: „So erblickt der ruhige Sinn, der gesunde Menschenverstand die Natur, und wenn er auch in ihre Tiefen nicht eindringt, so kann er sich doch niemals auf einen falschen Weg verlieren, und er kommt zu dem Besitze dessen, was ihm zum verständigen Gebrauche nothwendig ist." — Vermöchten wir es in einem elementaren Werke über Farbenlehre für den technischen Zeichner ein entsprechenderes Ziel aufzustellen?

II. Es wird zunächst nöthig sein, uns über das Spezifische dieser Grundfarben zu verständigen. Nach üblicher Behandlung hätten wir dazu nur hinzuweisen auf die Farben des so viel genannten prismatischen Sonnenspektrum, des Sonnengespenstes, in welchem die sämmtlichen Urfarben erglänzen. Allein da nicht Jedermann in der Lage sich findet, optische Versuche in der dunklen

Kammer anzustellen, so wäre schon aus diesem einen Grunde mit unserm Hinweis Wenigen gedient.

E. Brücke bezeichnet als Urblau jene Stelle im Spektrum zwischen Indigo und dem sogenannten Meer- oder Seladongrün. Dies Blau werde als Pigment am treffendsten dargestellt durch die Cyaneisen-Präparate, welche im Verkehr unter dem Namen Preußisch-, auch Berlinerblau, Pariserblau vorkommen. Nun aber ist bekannt, daß diese Farbkörper, wenn nicht dicht aufgetragen, einen Stich ins Grüne zeigen.

Für H. Helmholz („Ueber die Zusammensetzung der Mischfarben") ist das Newton'sche Indigo jenes reine Blau, welches mit Gelb zusammengebracht weißes Licht reproduzirt, und dies Blau werde durch dunklen Ultramarin treffender repräsentirt als durch Indigolack.

Dem Maler gilt Ultramarin als ein Blau mit röthlichem Anflug, und sie erachten für reines Blau jenes Kobalt-Präparat, welches als Blasenfarbe mit Nr. 2 etikettirt ist. Kobalt Nr. 1 sticht ins Grünliche.

Reines Gelb trifft sich seltener als es den Anschein hat; Gummigutt, Neapelgelb, ganz helles Chromgelb ziehen mehr oder weniger merklich ins Grüne. Chromgelb Nr. 2 kann etwa für rein gelten. Das dunkle Chromgelb und der hellste Ocker sind entschieden rothgelb. Cadmium ist dies weniger, wogegen Indisch Gelb einen Anflug von Goldbraun zeigt.

Was das reine Roth betrifft, so erachtet Goethe dasselbe durch feinen Karmin wohl vertreten. Allein der reinste Carmin, selbst in Pulverform, hat einen unverkennbaren Stich ins Blaue, beziehentlich ins Violette, und die geringeren Sorten, wie Kugel- und Florentinerlack sind geradezu blauroth. Das Newton'sche Spektralroth muß man als ein Gelbroth ansprechen. E. Brücke hält das mittels Kupferoxyds roth gefärbte Scheibenglas, wenn von tiefer Färbung, für monochromes Roth. Indem man ein helles weißes Papierblatt durch eine so gefärbte Scheibe betrachtet, scheint der Farbenton am besten erkennbar.

Von Malern wird chinesischer Zinnober als rein Roth erklärt, obwol etwas Bräunliches, Trübes an diesem Farbkörper wahrzunehmen.

III. Wir sagten, daß alle Farben zwischen Licht und Finsterniß liegen oder, wenn man will, zwischen Weiß und Schwarz, indem man anstatt idealer Farben Farbstoffe sich denkt. Von den drei Grundfarben aber liegt Gelb am nächsten bei Weiß, Blau am nächsten bei Schwarz, und Roth in der Mitte von beiden. Mit andern Worten ist Gelb als hellste, lichtstärkste der drei Grundfarben anzusprechen, und Blau als die dunkelste von ihnen. Somit

beurkundet sich zwischen Gelb und Blau ein chromatischer Gegensatz, welchen wir bald noch schärfer hervortretend finden werden, wodurch dann auch das in der Mitte schwebende Roth eine schärfere Bedeutung gewinnt.

4. Einige allgemeine Verhältnisse.

In der Natur erblicken wir Körper, welche farbig genannt werden, bald im hellen Lichte, bald im Halblichte oder auch im Schatten, und je nach der Stärke der Beleuchtung erachten wir die Farbe an sich für heller oder für dunkler.

Wir machen ferner die Wahrnehmung, daß die Farben der Körper durch das Einwirken von Licht und Luft heller werden, verblassen, verbleichen, ohne dabei nothwendig etwas von ihrem Charakter zu verlieren.

Umgekehrt auch können wir unter Umständen eine Zunahme an Farbe beobachten, z. B. daß ein gewisses Blau noch mehr blau geworden oder, wie die Maler sagen, daß es „gewachsen" sei.

Diese Erscheinungen können auch absichtlich herbeigeführt werden. — Irgendwo sei z. B. ein Anstrich von Zinnober dicht aufgetragen worden, so daß die Farbe röther nicht gedacht werden kann, dann nennen wir es eine satte Farbe, und in diesem Zustand stellen wir uns dieselbe vor, wenn etwa von der Röthe des Zinnobers die Rede.

Denken wir uns jetzt dasselbe Pigment als Aquarellfarbe auf weißes Zeichenpapier getragen, so konnte erstlich ein satter Auftrag hervorgebracht werden, zweitens aber auch ein minder gesättigter, wozu es nur nöthig gewesen, den Farbstoff durch Beisetzen von Wasser mehr zu diluiren. Denn alsdann vermag das Weiß des Papiers durch die verdünnte Farbschicht zu strahlen und wird sich so, für unser Auge, dem Roth beimischen, ihm von seiner Sättigung Einiges entziehen.

Dies Verblassen der Farbe, diese ihre mindere Sättigung kann bis zum Verschwinden getrieben werden, ohne den Charakter des Zinnoberrothen zu beeinträchtigen, was z. B. der Fall sein würde bei nicht rein weißem Zeichenpapier.

Das gleiche Vermindern der Sättigung wäre auch herbeizuführen durch Beimischen von Weiß, besäße man ein weißes Pigment, welches keine Einwirkung auf den Ton des Zinnobers übte.

Denken wir uns sofort dem Zinnober etwas weniges reines Schwarz zugesetzt, so wird dadurch seine Sättigung nicht vermindert scheinen, vielleicht sogar verstärkt. Wie aber durch vermehrten Zusatz von Schwarz die Farbe

etwas Graues empfängt, ist sie an Sättigung wieder geschädigt. Diese Sättigung wird auf Null gebracht an der Gränze von Schwarz, wie an jener von Weiß.

Sprachen wir nun vom Ableiten sekundärer Farben durch das gleichmäßige Mischen zweier primären, so dachten wir uns beide im Zustande vollkommener Sättigung, wie es auch bei der Mischfarbe der Fall sein müßte.

Angenommen aber, es stände uns ein Blau und ein Gelb zur Verfügung, aus deren gleichmäßiger Mischung reines Grün hervorzubringen ist, so würde dies auch noch geschehen durch die Vereinigung beider Farben im Zustande eines minderen, aber gleichen Sättigungsgrades. Allerdings kann solches nur im idealen Sinn genommen werden, weil es dabei schließlich auf subjektives Dafürhalten ankommt.

Diese Verhältnisse wolle man gegenwärtig halten bei Allem, was über Mischfarben noch zu sagen.

Endlich bleibt uns noch zu erwähnen, daß man anstatt des Wortes Sättigung mit Unrecht bisweilen die Ausdrücke Intensität, Energie der Farbe anwenden hört, denn intensiv, energisch sind Eigenschaftswörter, welche sich auf das Wesen der einzelnen Farben beziehen. So sind Roth, Rothgelb intensivere, energischere Farben als Blau, Grün u. s. w.

5. Abgeleitete Farben.

I. Nehmen wir zwei verschiedene Farbstoffe, welche Grundfarben repräsentiren, in Form trockener feiner Pulver, etwa Roth und Gelb, und mischen sie der Quantität nach hälftig untereinander. In diesem Gemenge werden wir mittels einer scharfen Lupe noch die rothen und gelben Pünktchen nebeneinander liegend zu erkennen vermögen. Das unbewaffnete Auge aber kann dies nicht mehr, und es hat beim Anblick der Mischung die Empfindung einer dritten neuen Farbe, welche wir Orange nennen.

Dies Orange nun wird je nach den spezifischen Farbstoffen, welche wir zur Mischung genommen, etwas verschieden ausfallen, sich bald mehr zum Rothen, bald mehr zum Gelben neigen, vielleicht uns bräunlich dünken. In den zwei ersten Fällen wird sich das gestörte Gleichgewicht durch ein verändertes Mischungsverhältniß der zwei Grundfarben theilweise wiederherstellen lassen. Doch ist solches für den Augenblick ohne weiteren Belang: wir haben die Einsicht gewonnen, daß Orange eine Farbe sei, welche sich aus Gelb und Roth ableiten lasse, und daß man dies Orange als Farbstoff durch mechanische Mischung von gelbem und rothem Pigment gewinnen könne. Unser Auge

wird durch Uebung fähig werden, ein Orange zu erkennen, welches als rein anzusprechen sei. (Das sog. Wienerroth, ein Minium-Präparat, steht dem reinen Orange sehr nahe.) Endlich gelangen wir zu dem Schlusse, daß in der Reihe der idealen Farben dem Orange in Bezug auf Helligkeit und Lichtstärke der Platz zwischen Gelb und Roth anzuweisen sei.

II. Mischen wir zu gleichem Zwecke und in entsprechender Weise wie vorhin jetzt rothes und blaues Pigment, so erzielen wir eine zweite abgeleitete oder Mischfarbe, das Violett. Nun wiederum wird sich nicht leicht sagen lassen, welches Violett eigentlich das reine sei und als neutrales Drittes zwischen dem reinen Roth und Blau liege. Denn an dem prismatischen Violett ist eine Neigung zum Veilchenblauen, also überhaupt zum Blauen unverkennbar, auch läßt sich kein Pigment namhaft machen, was dieses prismatische oder Spektral-Violett repräsentire. Allein in der Abstraktion besteht für uns diese zweite abgeleitete Farbe nichtsdestoweniger.

III. Aus der Mischung der ersten und dritten Grundfarbe, nämlich von Gelb und Blau, entspringt Grün, die dritte der abgeleiteten Farben. Das neutrale, d. h. von Gelb und Blau gleichweit abstehende Grün wird dem, was wir Grasgrün nennen, ziemlich nahe kommen.

IV. Drei Stücke lassen sich paarweise nur dreimal verbinden, und so giebt es nur die drei Mischfarben Orange, Violett und Grün, welche als selbständige Farbenarten zwischen den drei Grundfarben denkbar sind. Nennt man diese primäre Farben, so sind jene die sekundären Farben. Unter den primären sieht man Roth in der Mitte zwischen Gelb und Blau. Von den sekundären Farben hält Grün wiederum die Mitte zwischen Gelb und Blau. Auf diese parallele Stellung hinzuweisen begnügen wir uns für den Augenblick.

V. Ordnen wir zuerst die sechs primären und sekundären Farben in drei Paare, ein jedes bestehend aus einer Grundfarbe und der Mischfarbe aus beiden andern. Wir zerlegen in zweiter Linie eine jede dieser letzten in ihre Komponenden und gewinnen damit folgendes Schema:

I.	II.	III.
Gelb und Violett,	Roth und Grün,	Blau und Orange,
Gelb, Blau und Roth;	Roth, Blau und Gelb;	Blau, Roth und Gelb;

womit sich denn zeigt, wie in jedem Paare die drei Grundfarben als Bestandtheile auftreten, und in welchem Sinne es zu nehmen sei, wenn man die Farbenpaare Gelb und Violett, Roth und Grün, Blau und Orange gegenseitige Ergänzungs- oder Komplementärfarben nennt.

6. Fortsetzung.

I. Forderten wir oben, daß jede sekundäre Farbe **gleichmäßig** aus den beiden zusammensetzenden Primärfarben gemischt werde, so sehen wir uns dabei vergebens nach irgend einer anwendbaren messenden Methode um, denn es giebt keinen andern „Chromatometer", als eben unser Auge. Dies wird auch der Richter bleiben müssen bei Beurtheilung von Mischungen zweier Farben nach ungleichen Verhältnissen. **Tertiäre** Farben nennen wir die hieraus resultirenden Mischfarben.

Tobias Mayer („Ueber die Verwandtschaft der Farben"), um ein System in die chromatischen Mischungsverhältnisse zu bringen, nahm an, daß dem Volumen nach das Zwölftel einer Farbe der geringste Zusatz einer zweiten Farbe sei, welcher, der ersten beigemischt, eine noch definirbare Veränderung ihres Tones herbeiführe.

Praktisch Nutzbares wird hier durch Zahlenverhältnisse überhaupt nicht zu erhoffen sein, und gewiß kommt es dem „Färber" auf noch weit kleinere Farbenzusätze an, als die von einem Zwölftel des Volumens.

Wir berühren hier zweierlei Arten tertiärer Farben.

II. *Mischung zweier komplementären Farben.* — Der Newton'schen Lehre zufolge sind im weißen Sonnenlichte alle farbigen Urlichter vorhanden, können durch Brechung oder Reflexion gesondert und auf demselben Wege oder durch Mischung wieder zu weißem Lichte vereint werden.

Bei Pigmenten oder Farbkörpern ist dies in keiner Weise der Fall, und keinem Färber ist es noch zu Sinn gekommen, Weiß färben zu wollen. Im Gegentheil, einen Stoff weiß zu erhalten, entzieht er ihm durch Bleichen jede Spur von Farbe.

Durch Mischung der drei Grundfarben entsteht immer nur ein Grau, ebenso aus der Mischung zweier komplementären Farben, welche ja immer einen Verein der drei Grundfarben repräsentiren.

Licht, welches durch zwei voreinander gehaltene Glasscheiben dringt, einer rothen und einer sattgrünen, ist so tief dunkel, daß das Scheibenpaar trefflich als Sonnenglas dienen kann.

Im allgemeinen zwar wird das Grau, welches aus der Verbindung von Gelb, Roth und Blau hervorgegangen, nicht rein oder neutral sein, sich vielmehr zu je einer der drei Grundfarben hinneigen, doch kann der Ton durch passend verändertes Mischungsverhältniß neutral gemacht werden.

Herrscht in der Mischung das Gelbrothe oder Orange vor, so ist die entstandene Farbe nicht mehr grau, sondern **braun**.

III. **Mischung je zweier sekundären Farben.** Der englische Chromatiker George Field bezeichnet ausschließlich diese Mischungen mit dem Namen tertiäre Farben. Sonach gäbe es nur drei dieser Art, nämlich:

Citrin . . . . durch gleichmäßige Mischung von Orange und Grün,
Braunroth (russet) „ „ „ „ Orange und Violett,
Olive . . . . „ „ „ „ Grün und Violett.

Kaum dürften sich Anhaltspunkte finden für das mechanische Mischen dieser drei Farben durch Pigmente. Aber man zerlege eine jede in ihre Bestandtheile nach folgendem Schema:

I.		II.		III.	
Citrin		Russet		Olive	
Orange	Grün	Orange	Violett	Grün	Violett
Gelb, Roth	— Blau, Gelb	Roth, Gelb	— Blau, Roth	Blau, Gelb	— Roth, Blau
oder Grau und Gelb		Grau und Roth		Grau und Blau	

So zeigt sich, daß in jeder der drei Verbindungen die Grundfarben, und je eine davon zweimal auftreten. Da aber die drei Grundfarben, gleichmäßig zusammengemischt, stets als Grau wirken, so erweist sich

Citrin als eine Mischung von Gelb und Grau,
Russet „ „ „ „ Roth und Grau,
Olive „ „ „ „ Blau und Grau.

Reines Grau aber einer reinen Farbe beigemischt, vermag sie nur zu verdunkeln, ohne ihren Charakter weiter zu ändern, und so muß schließlich Citrin ein verdunkeltes Gelb sein, Russet ein verdunkeltes Roth und Olive ein verdunkeltes Blau.

Nun heißt Russet dem Worte nach Rothbraun, Olive aber ist nicht zu trennen von der Vorstellung eines Grün, und so scheint in dem Field'schen Russet und Olive das Gelb einigermaßen zu herrschen.

Durch diese Ergebnisse dürfte man wieder an die Lehre von der schattenhaften Natur der Farben erinnert werden. Doch wollen wir nur den Umstand hier geltend machen, daß hier Farben verdunkelt werden, ohne daß man ihnen Schwarz beimischt, sondern wiederum Farben.

7. Zweite Fortsetzung.

I. **Nomenklatur der übrigen Mischfarben.** Indem wir unter den tertiären Farben alle diejenigen begreifen, welche durch Mischen von zwei oder drei

Grundfarben in ungleichen Mischungsverhältnissen abzuleiten sind, müssen wir es als günstigen Umstand für die Farbenlehre preisen, daß unsere Sprache außer den Benennungen Weiß, Schwarz, Grau noch die Wurzelwörter Gelb, Roth, Blau, Grün, Braun für Farbenbezeichnung besitzt. Denn so bedurfte es nur zweier neuen Wörter zum speziellen Bezeichnen der sekundären Farben, was unerläßlich ist. Wir brauchen dafür die üblichen Ausdrücke Orange und Violett.

Der Uebersetzer von Chevreul's „Farbenharmonie" glaubte Violett mit „Veilchenblau" wiedergeben zu sollen, was allerdings wortgetreu, darum aber chromatisch nicht minder unzuläßig scheint, denn „Veilchenblau" bezeichnet ein Blau, und Violett ist eben kein Blau, sondern eine Farbenspezies, für welche dieser Name einmal üblich und darum nicht zu übersetzen ist.

Im Englischen wird für Violett öfter der Ausdruck Purpur (purple) angewendet; wir haben jedoch nach dem Vorgange Anderer das Wort Purpur jenen Farbentönen vorbehalten, welche zwischen Roth und Violett liegen, namentlich in der Mitte, was auch sprachgeschichtlich zu rechtfertigen ist. Ueberhaupt wäre es von Nutzen, wenn man für alle zwischen den sechs primären und sekundären liegenden Mischfarben spezielle Namen vereinbaren könnte.

Nachfolgend versuchen wir es bei einigen und folgen bei den übrigen dem Sprachgebrauche.

I. Primäre und sekundäre Farben.	II. Zwischenliegende Mischfarben.
Blau, Grün	Blaugrün, Meergrün
Grün, Gelb	Gelbgrün
Gelb, Orange	Gelborange
Orange, Roth	Scharlach
Roth, Violett	Purpur
Violett, Blau	Indigo

II. Die Ausdrücke Gelbgrün, Blaugrün sind ihrer Natur nach schwankend, weil die Farben nicht näher bei Grün liegen als bei Gelb, bezw. bei Blau, doch sind die ersten üblicher, uns auch mehr mundgerecht.

Setzt man aber das Einschalten neuer Mischungen zwischen je zwei der vorhergehenden weiter fort, so schwindet die Unbestimmtheit. — Man mische z. B. Gelb mit Gelbgrün oder auch mit Gelborange, so steht die Mischung entschieden auf der Seite von Gelb und muß Grünlichgelb, Röthlichgelb genannt werden. Beides pflegt man auch als Töne des Gelb zu bezeichnen.

Ueberhaupt entsteht durch geringen Zusatz einer anderen Farbe, sei dies eine Nachbarfarbe oder eine entfernter stehende, ein neuer Ton der ersten Farbe.

III. In überwiegender Zahl sind jene Farbentöne, welche in der Malerei, der Färberei gebraucht und hervorgebracht werden, in welchen die Natur sich dem Auge zeigt, Gemische aus den drei Grundfarben in sehr verschiedenem Verhältniß, so z. B. die Uebergangstöne aus Purpur in Amaranth, Pfirsichblüte, Kirschroth, Rosa, Lila; aus Orange in Chamois (Gemslederfarbe u s. f.). Wie wünschenswerth ein genaueres Registriren, ein Richtigstellen all dieser Bezeichnungen in technischer Hinsicht sein könnte (Blumisten z. B. scheinen nicht genug Farbennamen auftreiben zu können), für die Farbenlehre dürfte der Versuch einer Vergrößerung dieses Vorrathes nur geringen Nutzen in Aussicht stellen. Wo der Sprachgebrauch nicht ausreicht, wird man zu Umschreibungen greifen.

8. Verschiedene Formen der Farbenmischung.

Der Uebersicht willen beginnen wir mit völlig bekannten.

I. Man mischt eine Farbe, etwa Orange, aus zwei Pigmenten, etwa aus Zinnober und Chromgelb auf der Palette oder im Farbennapf, sie mit dem Pinsel auf eine bereitete Fläche, Papier, Holz, Leinwand, zu tragen.

II. Von der Mischung der beiden Pigmente in Form trockener Pulver haben wir schon gesprochen; praktisch verfährt man auch in ähnlicher, nur weniger atomistischen Weise.

Ein Miniaturmaler z. B. würde die Stelle, welche glänzend Orange werden soll, zuerst mit Chromgelb fein punktiren, dann nochmals mit Zinnober und zwar möglichst so, daß die rothen Pünktchen in die Zwischenräume der gelben fallen. So macht die Stelle auf einen Beschauer, welcher sie aus geringer Entfernung betrachtet, den Gesammteindruck von Orange.

III. Der Mosaikarbeiter geht noch weiter: er setzt kleine rothe und gelbe Steine oder Emailstückchen nebeneinander. Sind die Stückchen nicht breiter als etwa 2 Millimeter, so sieht das Ganze, aus einer Entfernung von 5 bis 6 Meter betrachtet, orange aus, weil, aus dieser Entfernung gesehen, das Auge die kleinen Felder nicht mehr sondert und nur noch den Eindruck einer Mischung von Roth und Gelb, also von Orange, hat.

IV. Das Verfahren von Nr. I. läßt sich modifiziren: Auf weißem Zeichenpapier werde eine Stelle mit Chromgelb satt angelegt und dann nochmals mit Zinnober, der Art, daß letztere Farbe eine Lasur, d. i. einen durchscheinenden Ueberzug der unteren bildet. Bei gehöriger technischer Behandlung wird so ein Orange erhalten, von gleichem Tone, wie bei unmittelbarer Mischung,

aber glänzend, weil hier durchscheinendes Licht in Wirksamkeit tritt, wovon später noch ein Näheres.

V. Verwandt ist die Erscheinung, wenn ein vom Tageslichte beschienenes zinnoberrothes Papierblatt durch eine gelbe Glasscheibe betrachtet wird. Das hierdurch empfundene Orange wird für rein anzusprechen sein.

VI. Durch Reflexlicht kann ebenfalls die Farbenmischung bewirkt werden, dies geschieht, indem eine intensiv rothe Fläche Reflex auf eine gelbe Fläche wirft, oder diese auf jene. Auch hierbei wird die Farbe an Glanz gewinnen.

VII. Ein als Kreisfläche von 7 bis 8 Centimeter Durchmesser ausgeschnittenes Stück steifes Zeichenpapier theile man in 4 oder 6 gleiche Sektoren, um dieselben abwechselnd roth und gelb anzulegen. Diese Scheibe wird zum Kreisel gestaltet, indem man in ihrem Centrum einen hölzernen spitzen Stift befestigt, von der Dicke eines dünnen Bleistifts, etwa $3\frac{1}{2}$ Centimeter lang und oben vierkantig zugeschnitten. Mit Daumen und Zeigefinger drillt man den Stift und setzt dadurch den Kreisel in rasche rotirende Bewegung. Dem Auge des Beschauers, welches dabei die einzelnen Sektoren nicht mehr zu verfolgen vermag, wird die Scheibe des Kreisels Orange erscheinen.

VIII. Ein letzter Versuch sei folgender: Auf einem Papierstreifen werden zwei Kreise gezeichnet; jeder von 5 Centimeter Durchmesser, die Mittelpunkte 7 Centimeter voneinander. Die eine Kreisfläche wird mit Zinnober angelegt, die andere mit Chromgelb, und das Ganze im Stereoskopenkästchen betrachtet. Sobald die Bilder sich decken, erblickt man ein oranges Rund. Dabei wird man die Wahrnehmung zu machen haben, daß die Augen nicht gar bereitwillig auf solche Art den Farbenmischer abgeben, vielmehr nur dem optischen Zwang sich fügen.

IX. Keinerlei Gewicht wolle auf den Umstand gelegt werden, daß wir bis daher nur von Zinnober und Chromgelb sprachen, denn wir hätten ebensogut einen andern gelben und rothen Farbstoff wählen können, z. B. Karmin und Gummigutt; nur sollten es stets dieselben bleiben. Immerhin wird sich ergeben, daß das Auge die Empfindung Orange erhalte:

a. Beim Anblick einer orange gefärbten Fläche (I).

b. Dann, wenn gelbes Licht durch rothes dringt oder umgekehrt, um in das Auge zu gelangen (II, III, IV). Hierbei jedoch den besondern Fall ausgenommen, daß man etwa Tageslicht durch eine rothe und eine gelbe aufeinander gelegte Glasscheibe dringen lassen wollte. (Siehe §. 31.)

c. Den Eindruck von Orange erhält man beim Anblick kleiner nebeneinander liegender rother und gelber Felder, vorausgesetzt, daß die mittlere Dimension eines der Felder den zwei- bis dreitausendsten Theil seines Abstandes vom Auge nicht übertreffe.

Es begreift sich, daß hier die Bilder der einzelnen farbigen Stellen auf der Netzhaut, indem sie nur noch eine Angulardistanz von 1 bis 2 Minuten beanspruchen, zu klein sind, um von dem Organ gesondert werden zu können, daß sie vielmehr nur noch einen Gesammteindruck hervorzubringen vermögen, nämlich den von Orange. Allein das Ergebniß scheint wenig zusammenzustimmen mit der Lehre von einer ungleichen Schwingungsdauer rother, gelber und oranger Lichtfarben. Dieser hier zu Tage tretenden Schwierigkeit sucht die moderne Wissenschaft auszuweichen durch die Annahme verschiedenartiger, d. i. verschieden befähigter Fasern der Sehnerven, worüber man sich in den neueren Lehrbüchern der Physiologie des Näheren unterrichten wolle.

d. Sehr wesentlich unterscheiden sich die unter Ziffer V bis VIII gemachten Beobachtungen von den vorhergehenden. Bei diesen fiel das bereits zu Orange gemischte Roth und Gelb auf die Retina, während bei den erstgenannten rothes und gelbes Licht nahe zu auf dieselbe Stelle der Netzhaut fiel, so daß sich sagen ließe, es sei hier, auf der Netzhaut, erst die Mischung vollzogen worden. Denn bei der rotirenden Kreiselscheibe (VII) verweilt das Bild eines jeden Sektors so kurze Zeit auf derselben Stelle der Retina, daß wohl behauptet werden darf, das Bild des nächsten Sektors sei simultan auf dieselbe Stelle gefallen. — Jeder Eindruck nämlich, den wir durch unsere Sinnesorgane überkommen, bedarf einer gewissen Zeitdauer, um empfunden zu werden. So hat man in der Regel die Finger schon verbrannt, bevor man gewahr wird, daß sie einen zu heißen Körper berührten.

Umgekehrt auch überdauert die Wirkung eines durch unsere Sinne aufgenommenen Eindrucks noch eine Zeit lang diesen selbst. Eine geschwungene glühende Kohle erscheint als feuriges Band, und die rotirenden Sektoren des Farbenkreisels wirken auf das Auge als ineinander schwimmende rothe und gelbe Scheiben.

Der stereoskopische Versuch belehrt uns, daß die Mischung auf der Retina noch stattfinde, wenn eine der zwei Farben ausschließlich durch die Pupille des rechten Auges, die andere Farbe aber nur durch die Pupille des linken eindringen kann. Diese letztere Erscheinung erklärt sich durch das Gemenge der Fasern beider Sehnerven in deren Chiasma. (Vergl. „Schattenlehre" §. 156.)

Auch das wird einer eigenen Begründung nicht bedürfen, daß alles Vorhergehende seine Anwendung finde auf die Mischung des Violett durch Roth und Blau, sowie überhaupt auf die Mischung einer dritten Farbe aus zwei gegebenen, insofern dies keine gegenseitigen Ergänzungsfarben sind, aus deren Zusammenwirken stets nur ein Grau hervorgehen könnte.

Von einer eigenthümlichen Mischfarbe soll jedoch hier noch die Rede sein, nämlich:

9. Von der Mischung des Grün.

I. Seit Urzeiten hat man Grün, diese Farbe der Pflanzenwelt, gemischt aus der hellsten und der dunkelsten Grundfarbe, nämlich aus Gelb und Blau. Man weiß auch, daß Grün entstehen könne, ohne daß gelbe und blaue Farbstoffe direkt zusammengemischt werden: ein blauer Reflex auf gelber Fläche scheint grün; eine blaue Fläche durch eine gelbe Glasscheibe betrachtet zeigt sich grün. Aber niemals mischt sich Grün aus Gelb und Blau, wenn die Mischung auf der Retina selbst geschehen soll, oder wenn beide Farben als Reflex lichter zusammenwirken. Wird z. B. eine kleine Mosaik hergestellt aus gelben und blauen Quadraten von 4 bis 5 Millimeter Breite, und diese aus einer Entfernung von 12 bis 15 Metern betrachtet, so erhält das Auge nicht etwa den Eindruck von Grün, sondern von Grau.

Aehnlich verhält es sich mit Gelb und Blau auf der Scheibe eines Farbenkreisels; namentlich wenn die Sektoren mit Chromgelb Nr. 2 und mit Ultramarin belegt wurden.

Von geringem Erfolg wird auch der Versuch sein, eine gelbe und blaue Fläche im Stereoskopenkästchen zur Deckung bringen zu wollen. Denn hat man auch durch wiederholte Proben ein Gelb und ein Blau von nahezu gleicher Intensität gefunden, so sträubt sich doch das Sehorgan aufs äußerste zu einer Koinzidenz der zwei Flächen mitzuwirken. Sollte es auch widerwillig auf Augenblicke sich dazu herbeilassen, so wird dennoch im nächstfolgenden Momente das Gelb oder das Blau die Oberherrschaft führen, um sie sogleich wieder dem Gegner zu überantworten.

II. Aber man stelle über einem weißen Papierblatte zwei Glasscheiben, eine gelbe und eine blaue, schräg gegeneinander wie zwei Dachflächen und so, daß durch beide Scheiben gleichmäßig Licht auf die Unterlage fällt, so wird man innen, da wo Papier und Glas zusammenstoßen, einerseits einen stark ausgesprochenen gelben, andererseits einen eben solchen blauen Schein sehen. Von da ab beginnen beide Farben sich zu mischen, nicht aber um Grün

hervorzubringen, sondern um sich gegenseitig mehr und mehr zu neutralisiren und schließlich als lichtes Grau ineinander zu fließen.

Die Erscheinung gleicht vollständig jener am Horizonte eines klaren Morgen- oder Abendhimmels, wenn dabei, wie es die Regel, der Uebergang aus Gelb in Blau nicht durch Grün führt.

Dies ist übrigens eine etwas rohe Weise, den Versuch anzustellen, und er verdiente eine sorgfältigere Behandlung. Hierzu verfertige man, wie *Fig. 1* andeutet, aus Pappe ein Kästchen, wovon zwei gegenüberstehende Seiten die Giebel des Daches vorstellen. Das Innere ist mit weißem Papier überzogen und von ihm das störende fremde Licht abgehalten. Ein kleines Sortiment farbiger Glasscheiben oder ein Rähmchen, mit einfarbigem und gefirnißtem Taffet überzogen, vervollständigen den Apparat. Er ist ganz nützlich nicht nur zu dem fraglichen Versuch, sondern überhaupt zum Beobachten des sich Mischens farbiger Lichter.

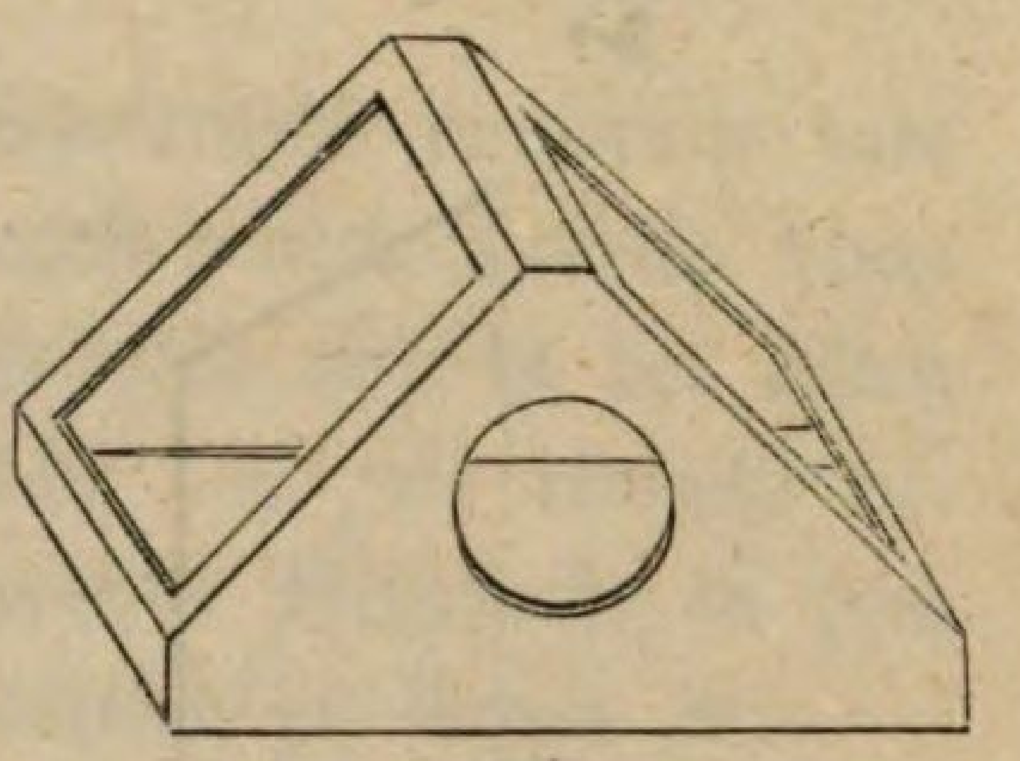


Fig. 1.

Was die Mischung von Blau und Gelb insbesondere anbetrifft, so verdienen die Taffeträhmchen den Vorzug vor den farbigen Glasscheiben, insofern die gelben und blauen hievon merklich Roth enthalten.

III. Ein noch einfacheres Verfahren hat Helmholz angegeben: Farbige Oblaten und ein Stückchen dünnes weißes, unbelegtes Spiegelglas ist der ganze Bedarf dazu*). Die zu vergleichenden Oblaten, also im gegenwärtigen Falle eine gelbe und eine blaue, legt er vor sich auf den Tisch, ihre Mittelpunkte 6 bis 7 Centimeter voneinander entfernt, hält die Spiegelscheibe mitten zwischen beide Oblaten und senkrecht gegen die Verbindungslinie ihrer Mittelpunkte. Nun betrachtet er eine der Oblaten, z. B. die blaue, indem er schräg durch das Glas nach ihr hin schaut, während sich ihm zu gleicher Zeit die gelbe als Spiegelbild zeigt. Sobald bei passender Stellung des Auges die blaue und gelbe Oblate sich zu decken scheinen, gleichsam ineinander schwimmen, empfängt er den Eindruck nicht einer grünen, sondern einer grauen Fläche.

Mißlich bleibt hierbei die ungleiche Lichtstärke der direkt, und der durch Spiegelung gesehenen farbigen Fläche, wodurch in der Mischung die Farbe der ersteren das Uebergewicht erhält. Einigermaßen kann dem begegnet wer-

*) Helmholz bedient sich übrigens auch eines vollständigen Spektral-Apparates.

den dadurch, daß man nach Andeutung der Fig. 2 die Spiegelscheibe bleibend auf einem Bretchen befestigt; denn alsdann läßt sich die Unterlage wol in eine solche Lage gegen das einfallende Licht bringen, daß die beiden Oblaten möglichst gleich hell erscheinen.

Worin liegt nun der Grund, daß durch gelbes und blaues Pigment Grün gemischt wird, daß aber diese Farbe niemals hervorzubringen ist, wenn blaues und gelbes Reflexlicht gleichzeitig auf eine farblose Fläche fallen, oder wenn die Mischung von Gelb und Blau auf der Retina vor sich gehen soll? Wir glauben die Erscheinung also erklären zu können: Mischungen von Pigmenten sind in der Regel nur Gemenge, selten aber chemisch neue Körper. Dies geht schon daraus hervor, daß man zu demselben blauen Farbestoff, z. B. zu Berliner Blau, verschiedenes Gelb mischen kann, Gummigutt, Indisch-Gelb, Kadmium, Gallstein nebst anderen, und immer ein frisches Grün erhält. Wie fein nun die Theilchen des Gelb und des Blau in der

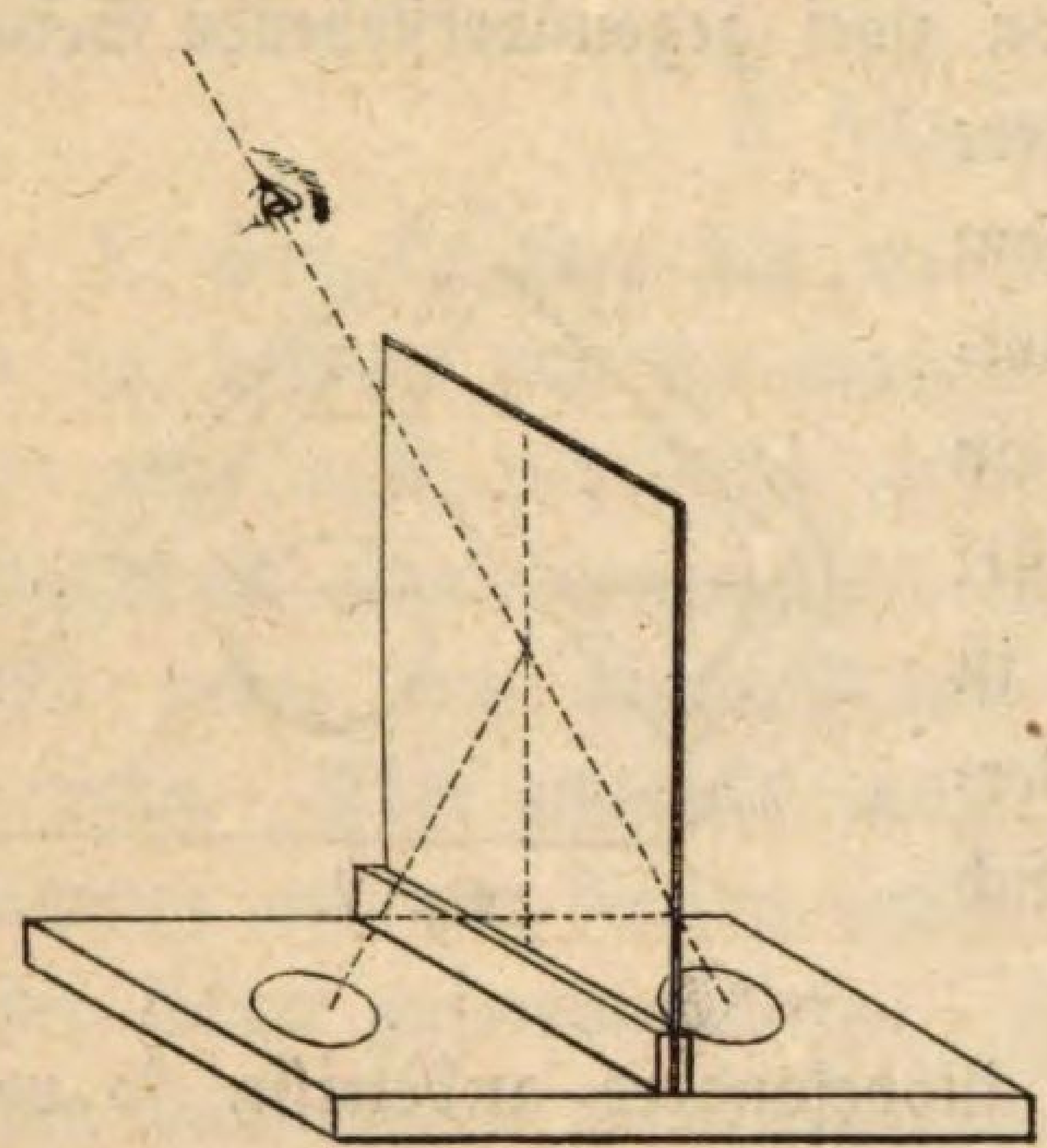


Fig. 2.

Mischung und wie dünn die aufgetragene Farbeschicht sein möge, es giebt darin stets **untere** und **obere** Theilchen. Das Gelb oder Blau also, welches von einem unteren Theilchen reflektirt wird, hat darüber liegendes Blau oder Gelb zu durchdringen und gelangt so als Grün auf die Netzhaut des Auges. Ueberhaupt wird wol in einem solchen Durchdringen des Lichtes durch verschiedene erregende Schichten oder Mittel ein wesentliches Moment des Auftretens von Farbenerscheinungen zu suchen sein. Soll durch Reflexlicht Grün hervorgebracht werden, so muß eine materielle gelbe oder blaue Fläche vorhanden sein, oder eine Fläche, welche gleich dieser materiellen Fläche wirkt, auf welche dann blaues, beziehungsweise gelbes Reflexlicht fällt. Blaues und gelbes Licht aber im Stereoskopenkästchen gleichzeitig auf die Netzhaut eines jeden Auges wirkend, oder als von fern gesehene Mosaik, oder endlich beiderseits als farbiger Reflex auftretend, mischt sich nicht zu einer sekundären Farbe, sondern neutralisirt sich zu lichtem Grau, manchmal mit grünlichem Stich, je nach der Beschaffenheit des wirkenden Farbkörpers.

Nach **Helmholz** sind im prismatischen Spektrum Gelb und Indigoblau die **zwei einzigen Farben**, aus deren Mischung weißes (oder für Weiß geltendes) Licht entsteht.

Nach all diesen Ergebnissen wird man dem Gelb und Blau, etwas Elementarisches zuerkennen, und die Ansicht nicht ganz unberechtigt finden, welche sie als die eigentlichen Ur- und Grundfarben anspricht.

10. Bemerkungen über das Mischen von Farben auf der Retina.

Kann man dieser Art von Mischung, wenn sie auf Farben im allgemeinen angewendet wird, auch nur eine theoretische Bedeutung zusprechen, so verdienen doch deren Ergebnisse wegen ihres Ungewöhnlichen hier der Erwähnung.

Helmholz brachte fünf der Hauptfarben des Spektrums paarweise zum Decken und erhielt dadurch Resultate, welche in nachstehender Tabelle übersichtlich angeordnet worden. In der obersten Horizontalreihe und in der ersten Vertikalreihe stehen die sich mischenden Farben, welche hier als einfache betrachtet sind, während die aus jedem Paare sich ergebende Mischfarbe in dem Durchschnitte der betreffenden Vertikal- und Horizontalreihe zu finden ist:

	Violett	Blau	Grün	Gelb	Roth
Roth	Purpur	Rosa	Mattgelb	Orange	Roth
Gelb	Rosa	Weiß	Gelbgrün	Gelb	
Grün	Blaßblau	Blaugrün	Grün		
Blau	Indigoblau	Blau			
Violett	Violett				

Was die Mischungen des Orange betrifft, so soll es mit Gelb ein Gelborange geben — mit Grün ein fahles Gelb — mit Blau fleischfarbene Töne — mit Indigoblau und Violett Karminroth.

Empirisch zwar sehr verschieden, dennoch unerwartet sind die Ergebnisse, wenn anstatt der Helmholz'schen sich kreuzenden Spektra der Farbenkreisel oder der Farbenspiegel (Fig. 2) zur Anwendung gebracht wird. Man lege z. B. die Sektoren des Farbenkreisels ultramarinblau und zinnoberroth an,

so wird die rotirende Scheibe zwar nicht rosenroth aussehen, aber doch so, als hätte sie einen satten Anstrich von etwas grauem hellen Anilin- oder sogenanntem Neuroth. Nun zwar wird es keinem Maler noch Färber in den Sinn kommen, helles Anilinroth aus Zinnober und Ultramarin gewinnen zu wollen; aber es kann für ihn nur von Interesse sein, zu wissen, daß solches unter gewissen Bedingungen allerdings möglich sei.

Wolle noch wahrgenommen werden, daß in obenstehender Tabelle eigentlich fünf Grundfarben angenommen sind. Ueberhaupt ist die Zahl dieser Farben unter den Theoretikern noch immer Gegenstand der Kontroverse, und wir werden (§. 78) zu einem Gesichtspunkte gelangen, welcher auf die Annahme von vier solcher Grundfarben hinweist.

11. Mischung von Pigmenten oder Malerfarben.

I. Gleich den meisten Farben, welche Schöpferhände so reichlich über die sichtbare Welt ausgestreut, repräsentiren Pigmente nur selten dasjenige, was die Theorie reine Farben nennt. Bei weitaus den meisten wird man eine Zusammensetzung aus den drei Grundfarben erkennen; so an dem Mineral der Erde wie an der Pflanze und ihren Theilen, so am Schmetterlingsflügel wie am Vogelgefieder, am gewirkten Stoffe wie an allen Pigmenten, bei allen Erzeugnissen der Naturreiche und des menschlichen Kunstfleißes; so auch bei allen Abstufungen dieser Farbentöne vom Glanze der höchsten Pracht bis zum zartesten Schmelz, zum leisesten Farbenhauche. Fast überall in dieser strahlenden und flimmernden Unermeßlichkeit finden wir Farbengemische und die darin auftretenden reinen Farben lassen sich mit seltenen Steinen vergleichen, welche, in einem reichen Geschmeide hin und wieder angebracht, diesem den Reiz der Eigenthümlichkeit verleihen. Dies Verhältniß wird man auch vom Standpunkte des Malers als ein glückliches zu bezeichnen haben, weil die ganz reine Farbe etwas Gleichgiltiges, Geschlechtsloses an sich trägt, indessen ihr, durch geringes Beimengen eines anderen Farbentones, alsogleich Individualität und Charakter verliehen wird. Welche Ansicht man übrigens hierüber adoptiren mag, jedenfalls wird aus dem Gesagten klar werden, daß das praktische Geschäft des Farbenmischens Umsicht und Erfahrung im Behandeln der Farbstoffe erheische.

II. Auch noch andere Umstände verfehlen nicht bei diesem Geschäfte sich geltend zu machen. Hierher gehört, daß die Farbenkörper, je nach ihrer inneren Beschaffenheit, sich gern, oder nur widerwillig zur gegenseitigen Mischung herbeilassen; man mischt z. B. ein kräftiges Grün aus Berliner Blau und

Indisch-Gelb oder aus demselben Blau und Kadmium, während durch ein Gemisch aus Kobalt und Chromgelb nur ein trübes Graugrün zu Tag sich fördert. Im allgemeinen wird man finden, daß Mineralfarben unter sich gute Mischungen geben und andererseits wieder Lack- oder aus organischen Stoffen bereitete Farben. — Endlich treten oft unerwartete Nüancen bei den Farbengemischen hervor. So z. B. wenn Malerfarben Weiß zugesetzt wird: Ultramarin mit etwas Blei- oder Zinkweiß gemischt, giebt nicht Hellblau, sondern Lila. — Orange mit Weiß giebt Chamois. — Karmin mit Weiß ein ins Violett stechendes Rosa.

Daß durch eine Beimischung von Schwarz der Ton einer Farbe nicht nur verdunkelt, sondern überhaupt verändert werde, kann nicht auffallen, da bekanntlich die meisten schwarzen Farbstoffe ins Braune stechen, andere aber, wie Rebschwarz, ins Blaue.

Aus den Repräsentanten der drei Grundfarben, z. B. aus Gummigutt, Berliner Blau und Karmin, können, wie schon gesagt, die Töne aller übrigen Pigmente nachgebildet werden, und vielleicht würde es sich, in Hinsicht auf zu erreichende Harmonie, empfehlen, bei einer Landschaft, einem Interieur oder ähnlichen Zeichnungen, welche in Aquarell ausgeführt werden sollten, lediglich jener drei Farben sich zu bedienen. Hat man es aber unternommen, die Töne etwa der Krapp- oder der Anilinfarben oder der verschiedenen Mineralpräparate aus jenen drei Grundfarben zusammenzusetzen, dann wird sich bezüglich der Frische und Energie des Tones ein merklicher Unterschied zu Ungunsten der Mischfarbe gegen das chemische Produkt ergeben.

Wo es somit auf Glanz und Frische ankommt, wie häufig beim Ornamente, wird der Maler wol veranlaßt sein, seinen Farbenkasten mit einem ausgiebigen Sortimente an Farbmaterial zu versehen, ohne im weiteren übergroßes Gewicht auf solche Auswahl zu legen.

III. Bereits in §. 5 ward hervorgehoben, daß durch die Mischung zweier komplementären Farben Grau hervorgebracht werden müsse. Hieran ließe sich auf empirischem Wege sogar erkennen, ob zwei Farben wirklich komplementär seien. So z. B. wird sich zu einem gegebenen Violett ein Gelb finden, welches, jenem im erforderlichen Verhältniß beigemengt, Grau hervorbringt, und zwar wird dies in der Regel ein Grüngelb sein müssen.

Von diesem Gelb werde dem Violett eine verhältnißmäßig kleine Quantität beigemischt, dann wird das Ergebniß sich also zergliedern lassen: Das Gelb hat eine entsprechende Menge von Violett in Grau verwandelt, dies Grau, dem Rest von Violett zugesetzt, hat ihm wohl etwas an seiner Sätti-

gung entzogen, es etwas stumpfer, matter gemacht, im weiteren aber seinen Ton, seinen Charakter, unberührt gelassen. Dieselbe Wirkung sollte auch durch einen Zusatz von grauem Pigment hervorgebracht werden oder auch durch einen geringen Zusatz von Schwarz, denn verdünntes Schwarz ist Grau. Dadurch wäre aber das Violett mehr verdunkelt worden, mehr getrübt, und hätte selbst, wie oben schon gesagt, eine Veränderung des Tones erlitten.

IV. Mancherlei Vortheil vermag der Zeichner aus diesen Verhältnissen zu ziehen. Angenommen z. B., man habe irgend welche Farbe bereitet, damit Stellen auf einer Zeichnung zu belegen, finde aber, daß sie zu grell, zu energisch oder intensiv sei und sie darum durch Beimischen von etwas Grau gebrochen werden müsse, so ist solches durch verschiedene Mittel auszuführen: 1. durch Beimischen von Grau; 2. durch Beimischen der komplementären Farbe; 3. durch Untermalen mit Grau, wozu beim Aquarellmalen in der Regel Tusche angewendet wird. Hätte man aber die Wahrnehmung, daß die Farbe zu grell sei, erst dann gemacht (und dies pflegt nicht selten vorzukommen), nachdem sie bereits aufgetragen worden, so bliebe nur noch eine Lasur mit der komplementären Farbe anzuwenden oder eine Lasur mit Grau, wozu kein Weiß gemischt worden. Denn weißes Pigment verleiht jeder Farbe, der es beigemischt worden, etwas Deckendes, dem geraden Gegentheil des Durchscheinenden, worin das Wesen der Lasur besteht.

Noch einer anderen Anwendung des Beimischens komplementärer Farben mag hier gedacht sein. Angenommen, man habe bei einer vorliegenden Farbe einen Anflug von einer anderen Farbe, z. B. von Blau, wahrgenommen, welchen man zu beseitigen wünscht, dann kann dies alsogleich geschehen dadurch, daß man eine passende Quantität desjenigen Gelb oder Rothgelb beimischt, welches als das Komplement des blauen Farbentones erkannt worden. Denn dadurch wird das vorhandene Blau neutralisirt und in lichtes Grau umgewandelt, was wiederum nur ein minder sattes Aussehen der gegebenen Farbe herbeiführt aber vom blauen Schimmer nichts mehr übrig läßt.

Es ward schon angeführt, daß dem Gummigutt-Gelb etwas leicht Grünliches anhafte. Will man diesen grünlichen Schimmer beseitigen, so geschieht dies kurzweg durch Beimischen einer verhältnißmäßigen (immerhin sehr geringen) Quantität von Roth, z. B. von Karminroth. Denn Karmin darf immer betrachtet werden als die komplementäre Farbe des im Gummigutt vorhandenen Grün, indem das darin möglicherweise enthaltene überschüssige Gelb der übrigen Masse von Gelb zufällt. Aber Karmin und Grün bilden durch ihre Mischung ein lichtes Grau und verschwinden somit aus dem Gelb,

welches nach dieser Behandlung rein und nur unmerklich weniger lichtstark sein wird.

Berliner Blau hat meist einen Stich ins Grüne, der sich, aus denselben Gründen, durch Beimischen einer geringen Menge von Karmin neutralisiren läßt.

Selbst im täglichen Handel und Wandel, im Verkehr des Haushaltes finden die fraglichen Verhältnisse ihre Anwendung. Man weiß, daß Linnenzeug mit der Zeit vergilbt; in früheren Jahren nun waren Brüsseler Spitzen gleich dem Weine geschätzt, je nach der Höhe ihres Alters und daher rührenden vergilbten Aussehens. Dieses sofort auch neuen Spitzen zu verschaffen, pflegte man sie in Kaffeeabsud zu tauchen und dadurch gelblich zu färben. Andererseits legen Hausfrauen großen Werth auf die Weiße ihres Linnenzeuges und bläuen ihre Wäsche, um sie weißer scheinen, zu machen. Was hierbei vorgeht, ist leicht zu erklären. Die Wäschbläue, meist aus Indigo oder künstlichem Ultramarin dargestellt, ist die Komplementärfarbe des Gelben am älteren Linnen und mischt sich mit diesem Gelb zu leichtem Grau, welches auf der weißen Leinwand kaum bemerkbar ist, es aber alsobald wird, wenn man das Blau in zu großer Menge anwendet.

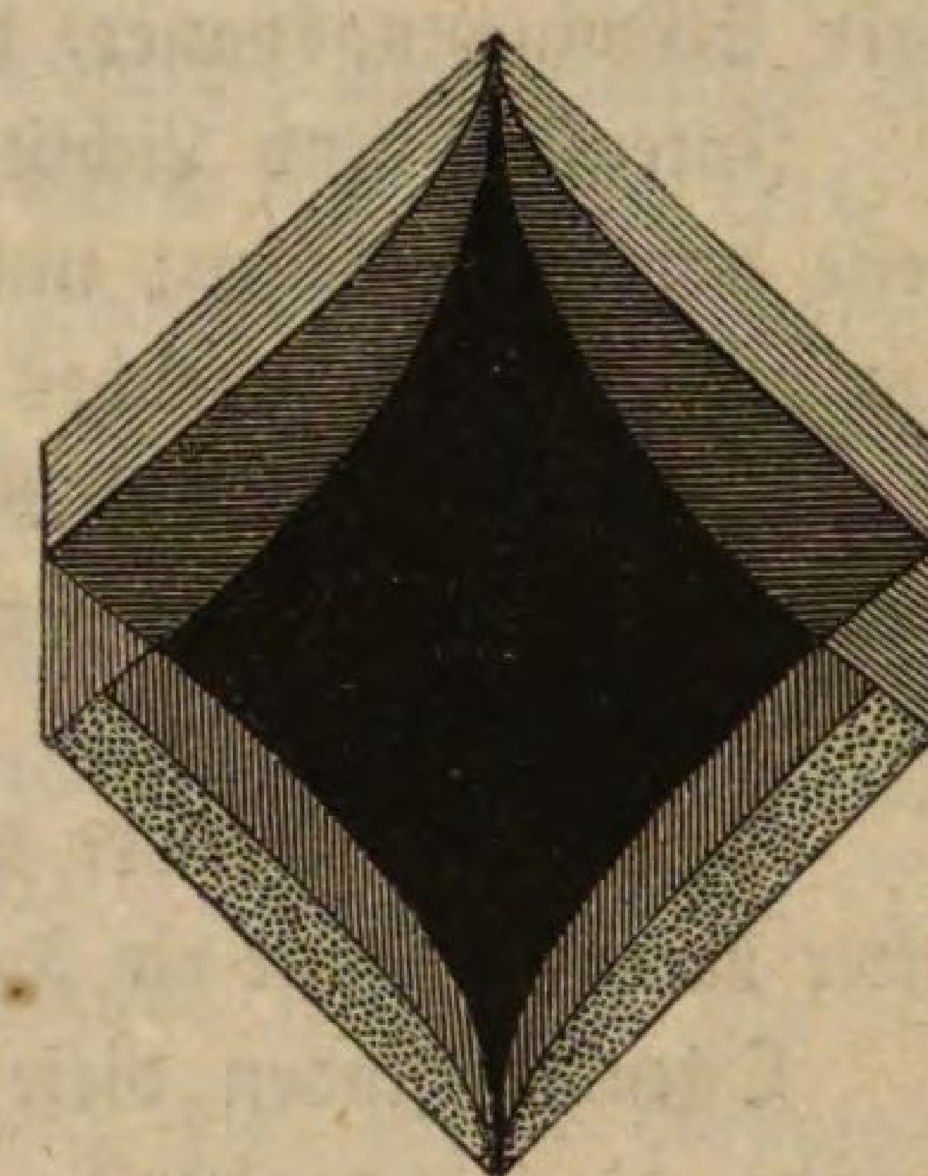


Fig. 2ª.

12. Farbengruppen.

Es begreift sich, daß die Maler, gewöhnt wie sie sind, alles, was zu ihren Werken beiträgt, zunächst vom künstlerischen Standpunkte zu erfassen, dies auch bei den Farben nicht unterlassen werden. Insofern nun die Anschauungen, welche aus solcher Auffassung gewonnen worden, sich gründen auf treue Naturbeobachtung, wird man sie auch als berechtigt erkennen müssen und keineswegs im Widerspruch finden mit Ergebnissen rein wissenschaftlicher Forschung.

Die beiden äußersten primären Farben:

Gelb und Blau,

sind dem Maler die Repräsentanten zweier großen Gruppen, in welche er das gesammte Farbengebiet eintheilt, indem der ersten Hälfte alles Gelbe, Rothe und damit Verwandte beigezählt wird, der anderen Hälfte alle Farben, in welchen Blau vorherrscht.

Diese Gruppen sind also:

Purpur, Roth, Orange, Gelb, Gelbgrün	Blaugrün, Blau, Indigo, Violett.

Grün.

Physikalisch genommen, gehören zur ersten Gruppe die Farben von längerer Schwingungsdauer, die lichtstarken, intensiven Farben.

Intensität und Lichtstärke erkennt auch der Maler den Farben der linken Seite vorzugsweise zu; und gerade in dieser Beziehung haben wir dem Grün, dem reinen Grün, welches sich von Gelb und von Blau gleich fern hält, eine gesonderte Stelle in der Mitte angewiesen, als dem Hypomochlion des gleicharmigen Hebels, an welchem wir uns die beiden Farbenmassen in gewissem Sinne wirkend denken.

Der Maler, welcher überhaupt den verschiedenen Farben verschiedenen Charakter beimißt, nennt die Farben der ersten Gruppe warm, die der zweiten kalt.

Offenbar finden diese Bezeichnungen ihren Ursprung darin, daß die Feuerflamme, die Sonnenscheibe, meist in Gelb oder in Gelbroth erglänze, während das reine Blau an jene atmosphärischen Regionen erinnert, welche von den Sonnenstrahlen wol durchdrungen, aber kaum mehr erwärmt werden.

Daß jedoch in solchen Aeußerlichkeiten ein ausreichender Grund nicht zu suchen sei, das weite Farbengebiet in warme und in kalte Farben abzutheilen, daß vielmehr eine tiefere Bedeutung hierin sich kund geben müsse, wird man wol fühlen. Indeß haben wir uns hier über einen Gegenstand, welcher erst später uns beschäftigen soll, mit einigen Andeutungen zu begnügen.

Der Maler betrachtet jedes seiner Bilder, auch das kleinste, immerhin als etwas Ganzes, Geschlossenes, was durch die Wahl und die Zusammenstellung der Farben eine beabsichtigte Wirkung hervorbringen soll. Lange Erfahrungen und die Beispiele der Meister seines Faches haben ihn nun belehrt, daß eine dem Auge wohlgefällige Wirkung von einem Bilde nur alsdann zu gewärtigen sei, wenn darauf warme und kalte Farben sich gegenseitig hervorheben und wiederum auch gegenseitig sich die Wage halten: daß ferner in Bezug auf die beiden Farbenklassen zuzumessenden Flächenräume die warmen Farben den kalten mindestens gleichzustellen, niemals aber unterzuordnen seien. So hervortretend sind für den Maler diese Distinktionen, daß er beim Vergleiche zweier Farben oder zweier Farbentöne fast immer auf die Wärme oder die Kälte derselben sein Augenmerk richtet. Ihm ist, wie wir schon gesagt, reines Grün weder warm noch kalt, sondern wie reines Grau ein neutraler Ton, aber durch Beimischen von etwas Gelb oder Rothgelb

wird dies Grün alsogleich warm, wie es kalt wird, sobald man ihm Blau zusetzt. Ganz entsprechend verhält es sich mit Grau. Gelbliches oder rothgelbliches Grau ist warm, bläuliches oder rothblaues Grau ist kalt. Braun als dunkles Orange ist immer eine warme Farbe (man vergl. unsere Farbentafel II).

Selbst in leisen Unterschieden des Tones giebt sich Wärme oder Kälte zu erkennen. Blau z. B. ist im allgemeinen eine kalte Farbe, aber Berliner Blau ist wärmer als Kobaltblau wegen seines leichten Stiches ins Grüne, d. i. ins Gelbe. Purpur ist ein kaltes Roth im Vergleich mit Hochroth oder mit Gelbroth.

Bemerken wir indessen vor allem weiteren, daß die oben angeführte Vorschrift über das Verhältniß von warmen und kalten Farben auf einem Gemälde nicht durchweg maßgebend sein könne für den technischen oder den industriellen Zeichner. Denn nur selten werden deren Werke Anspruch machen können auf künstlerische Selbständigkeit und Einheit. Zeichnung eines Teppichs, eines Tapetenmusters könnte z. B. die Aufgabe sein, und der Teppich sollte vorherrschend blaugrün gehalten werden, die Tapete blaßviolett, also beide in vorzugsweise kalten Farben. Aber die Umgebungen, für die sie bestimmt sind, vermögen die ihnen mangelnde Wärme zu ersetzen und dabei ihren Charakter hervorzuheben, etwa ein roth ausgeschlagenes Gemach, worin der Teppich zu liegen kommen soll; gelbe und weiße Draperien an den Wänden, welche die Tapete überzieht.

13. Fortsetzung.

Bereits haben wir der größeren Lichtstärke und Energie warmer Farben Erwähnung gethan, doch bleibt uns hierüber noch einiges beizufügen. Angenommen, wir betrachteten bei gewöhnlicher Tageshelle zwei verschiedenfarbige Flächen, eine gewisse rothe und eine gewisse blaue. Unser Standpunkt sei beiden Flächen gegenüber genommen, dergestalt, daß die Sehestrahlen ziemlich rechtwinklig gegen die Flächen treffen. Unter diesen Umständen erachteten wir, daß die gegenseitige Lichtstärke des Roth und des Blau durch die Zahlen 3 und 2 ausgedrückt werden könne. Dabei nun wird dasjenige seine volle Geltung behalten, was wir in der Lehre vom Helldunkel („Schattenlehre" §. 166) über die scheinbare Lichtstärke der Körper im allgemeinen gesagt. Verändern wir nämlich unseren Standort, so daß die Sehestrahlen jetzt unter spitzem, aber nahezu gleichem Winkel gegen die rothe und blaue Fläche gerichtet sind, dann werden beide dem Auge zwar heller erscheinen als zuvor, jedoch wird das Verhältniß ihrer jetzigen Lichtstärke immer noch auszudrücken sein durch 3 : 2. Anders aber werden die Verhältnisse sich gestalten, wenn

die allgemeine Helligkeit selbst in merkbarem Grade ab- oder zunimmt. Bei wachsender Helligkeit wird auch die Lichtstärke der beiden Farbentöne vermehrt werden, jedoch erstlich nicht in dem gleichen Verhältniß wie die allgemeine Helligkeit, sondern in weit minderem Grade. Zweitens auch werden die Farben nicht gleichmäßig an Lichtstärke gewinnen, sondern das Rothe, mehr wie das Blaue, überhaupt die warmen Farben mehr wie die kalten. Wenn die allgemeine Helligkeit einen hohen Grad erreicht, wie z. B. im klaren vollen Sonnenlichte, dann verlieren die Farben so sehr an Sättigung, daß sie weißlich erscheinen, ohne jedoch dabei ihren Charakter von warm oder kalt einzubüßen.

Nimmt dagegen die allgemeine Helligkeit ab, dann tritt auch ein umgekehrtes Verhalten ein, indem der Verlust an Lichtstärke bei den warmen Farben rascher zunehmen wird als bei den kalten, so daß das Rothe, welches anfänglich um $^1/_3$ lichtstärker schien als das Violette, bei fortwährender Abnahme der allgemeinen Helligkeit dem Violett einmal gleich und von da ab dunkler scheinen wird als dieses. So wird man wol schon beobachtet haben, daß Scharlachtuch in der Dämmerung fast schwarz aussehe.

Selbstverständlich wird man zum Vergleichen von Farben und Farbenklassen hinsichtlich ihrer Lichtstärke die Zeit des klaren Tageslichtes wählen und nicht etwa solche Momente, wo die schon nahe am Horizont stehende Sonne gelbes oder rothgelbes Licht über die Erde strahlt oder wo blendende farbige Wolkenmassen mächtigen Reflex niedersenden; noch weniger wird man solche Vergleichung unternehmen wollen bei dem gelbrothen Scheine von Lampen- oder Gaslicht. Denn um sich klar zu machen, was überall dabei vorgehen würde, betrachte man nur einige weiße und farbige Papierabschnitte durch eine gelbe Glasscheibe. Hierbei wird alles Weiße blaßgelb aussehen und nicht zu unterscheiden sein vom wirklich Blaßgelben; alles Hellrothe wird Orange erscheinen; Blau wird verschwunden sein und an der Stelle von Hellblau wird man dunkles Graugrün erblicken; an der Stelle von Ultramarin oder Indigo aber Schwarz, indem dies Blau durch das Glas mit seinem komplementären Gelb gemischt worden. Die verschiedenen Schattirungen von Purpur, Violett und Lila werden ebenso viele Arten Braun gegeben haben. Indem sich ferner noch alles Grün in Gelb- oder in Braungrün umwandelte, sind fast nur noch warme Farbentöne übrig geblieben.

Man sieht nicht selten Landschaften, welche, ihnen ein warmes Kolorit zu geben, wie im rothgelben Abendschein gemalt worden, oder wie wenn der Maler die Gegend durch eine gelbe Glasscheibe betrachtet hätte. Dadurch nun mußte der Künstler nicht nur auf alles Blau verzichten, sondern großentheils

auf den wohlthuenden Gegensatz warmer und kalter Farbentöne. Zudem verlieren Pigmente durch wiederholte Beimischungen immer an Glanz wie an Reinheit, und so ließ sich wol erwarten, daß die bei supponirter gelber Beleuchtung gemalte Landschaft neben einer anderen, welche etwa das Kolorit eines klaren, silberhellen Tages trug, nur einen Eindruck machen konnte wie das Gegentheil von Klar und Rein.

Demungeachtet kommen Maler in den Fall, den Effekt einer Beleuchtung durch gelbes oder rothgelbes Licht wiedergeben zu müssen, wenn sie nämlich Scenen darzustellen haben, welche durch das künstliche Licht von Kerzen und Fackeln beleuchtet sind. Unter den technischen Zeichnern könnte etwa den Dekorationsmalern eine ähnliche Aufgabe zufallen. Aber partielles farbiges Licht muß sich bei jedem Reflexe geltend machen, weil es keinen sichtbaren und dabei eigentlich farblosen Körper giebt. Die Wirkung eines solchen Reflexes studiren zu können, nehme man ein oder das andere Blatt sattgefärbten, glanzlosen Papiers zur Hand, etwa ein kobaltblaues und ein zinnoberrothes. Aus jedem Blatt werde eine Rolle gebildet und diese schräg einfallendem Lichte ausgesetzt. Sofort werden sich auf der Rolle und nach ihrer Längenrichtung Linien von abwechselnder Lichtstärke bemerklich machen. Die hellste Stelle der Rolle, das lichteste Blau oder Roth wird beiläufig dort erscheinen, wo bei spiegelnder Oberfläche die Glanzlinie sich befände. Den Ort der intensivsten, kräftigsten Farbe dagegen wird man dicht an der Gränzlinie von Schatten und Licht wahrnehmen. Zwischen diesen beiden Linien nun, der lichtstärksten und der an Farbe kräftigsten, wird ein fast graulicher Uebergangston sich bemerklich machen, über dessen Grund und Ursache wir erst im folgenden Abschnitte uns aussprechen können und hier nur noch sagen wollen, daß die Maler ihn die mezza tinta, den Mittelton, nennen.

Sofort bilde man aus dem farbigen Papiere eine hohle Rinne, d. h. die gefärbte Seite nach innen gekehrt, und exponire sie der Art dem Lichte, daß wiederum eine hellste Linie hervortritt. Diese Linie aber wird, gleich der ganzen Höhlung, jetzt Reflexlicht von dieser selbst empfangen und darum intensiver, wärmer gefärbt erscheinen als die frühere hellste Linie auf der konvexen Rolle. Die Stelle der energischsten Farbe wird dort erkannt werden, wo Reflex auf Halbschatten fällt, und diese Energie wird man für stärker halten als jemals auf der konvexen Rolle.

Was bis hierher an einfachen Papierrollen sich zeigte, wird zum wechselvollen Lichtspiele, wenn wir dasselbe beobachten an einem drapirten Stück Wollen- oder Seidenzeug, welches ähnlich wie früher beleuchtet ist. Hier

werden wir die konvexe Rolle repräsentirt sehen durch hervortretende Falten, die konkave Rinne durch Faltenvertiefungen, und die mächtigste Farbe wird da glühen, wo in dem „Auge“ oder einem Bruche der Faltenvertiefung durchscheinendes und Reflexlicht zusammenwirken.

Daß übrigens durchscheinendes Licht gern zu einer Veränderung des Farbentones Veranlassung giebt, begnügen wir uns fürs erste hier zu berühren.

14. Ein Wort über die Verwandtschaft von Tönen und Farben.

I. Es ist ganz erklärlich, wenn bei Beachtung und Betrachtung von Naturphänomenen, welche nur zu einem der Sinne sprechen, wir uns nach Aehnlichkeiten in der übrigen Sinnenwelt umsehen, von diesen auf jene zu schließen und durch die Vergleichung an Einsicht zu gewinnen.

So hat man frühe schon einen Parallelismus zwischen Farben und Tönen wahrgenommen, aber man statuirte eine legitime Verwandtschaft der akustischen und optischen Erscheinungen seit mit dem Beginne des 17. Jahrhunderts durch Snellius und Huyghens die Theorie der Undulationen des Lichtes aufgestellt worden. Newton's hohe Autorität sanktionirte die Ansicht.

In dem Sonnenspektrum, gleichwie im Regenbogen, dem nur das hohe Gelbroth des Spektrums mangelt, gehen die Farben durch unmerkliche Abstufungen eine in die andere über. Aus dieser stetigen Farbenreihe wurden sieben Farben ausgeschieden und ihnen räumliche Ausdehnungen zugemessen, gleich den Intervallen der sieben Töne in der musikalischen Tonleiter. — Fortan sprach man von der Harmonie der Farben als einem Analogon der Harmonie des Dreiklanges in der Tonkunst — die Farben wurden den Tönen gleichgestellt und ihnen Höhe oder Tiefe zuerkannt.

Symbolisch, als Redewendungen, waren solche Ausdrücke allerdings zulässig, aber man gab ihnen die Bedeutung thatsächlicher Verhältnisse. Man schien kaum mehr zu beachten, daß Töne eben keine Farben sind; daß sich aus zwei Tönen nicht ein dritter mischen lasse; daß Farben nicht durch ihre zeitliche Aufeinanderfolge eine optische Wirkung hervorzubringen vermögen; daß bei einer Harmonie der Farben auf diese selbst kaum so viel ankommt als auf ihre Zahl, auf den Ort einer jeden, auf die räumliche Ausdehnung, welche man ihr zuerkannt, lauter Dinge, welche in der musikalischen Harmonie gar keinen Sinn haben.

Unhaltbare Vorstellungen können nur zur Verwirrung führen; und was mag wol Ersprießliches erhofft werden, wenn man es heute noch unternimmt, die geheimnißvolle Wellenbewegung eines Lichtstrahles zu identifiziren mit den

Schwingungen einer gestrichenen Saite oder mit dem Schlängeln eines von der Decke herabhängenden Strickes, den man geschüttelt?

Uebrigens mangelt es auch hier nicht an protestirenden Stimmen, so gesteht E. Brücke a. a. O., daß für ihn alle chromatischen Theorien, welche auf eine Vergleichung mit der Musik hinauslaufen, ohne allen Werth, daß für die heutige Naturwissenschaft Farbenintervallen und Tonintervallen ganz disparate Dinge seien &c.

II. Wir gebrauchen das Wort Ton als etwas Gegebenes und bezeichnen damit das Spezifische der Mischfarben, in mancherlei Beziehung: so werden wir von warmen und von kalten Tönen sprechen, von zarten und rauhen Tönen &c. Dies alles kann nicht minder gerechtfertigt scheinen, als wenn von der Tonfarbe eines Klanges die Rede. Jene Abstufungen einer und derselben Farbe aber, welche durch Beimischen von Weiß, Schwarz oder Grau sich ergeben, nennen wir deren Schattirung; und finden uns so in Uebereinstimmung mit dem in der Stickerei üblichen Begriff von „Schattirungen" einer Farbe.

Die Italiener haben das Wort Ton nicht adoptirt und gebrauchen dafür ihr tinta, was auch ins Deutsche übergegangen. Jedoch versteht man alsdann unter Tinten mehr das Einzelne und unter Ton die Gesammtwirkung des Ganzen oder eines größeren Theiles.

Uebereinstimmung herrscht aber in diesem Sprachgebrauch nirgends. So z. B. gebraucht Chevreul in seiner „Farbenharmonie" die zwei Ausdrücke Ton und Schattirung gerade im entgegengesetzten Sinne wie wir.

Es begreift sich, daß wir hier überall nur von physikalischer Verwandtschaft zwischen Ton und Farbe gesprochen. Was aber die sinnliche und die ästhetische Wirkung beider auf unser Empfindungsvermögen betrifft, so wird uns noch Gelegenheit werden, solches zu berühren.

15. Von den Farbenskalen.

I. Schon früher war man bedacht, die Farben und ihre Schattirungen schematisch zusammenzustellen, sie damit übersichtlich dem Auge vorzuführen. Dadurch entstanden zunächst die Farbenkreise, als deren einfachster der Goethe'sche (siehe Farbenblatt I, *Fig. 1*) zu bezeichnen ist. Eine Kreisfläche von 3 bis 4 Centimeter Radius wird in sechs gleiche Sektoren getheilt, deren also jeder 60 Grad mißt; auf diese Sektoren sind die primären und sekundären Farben der Art aufgetragen, daß Gelb, Roth, Blau die Sektoren 1, 3, 5 ausfüllen, und die Farben Orange, Violett, Grün die Sektoren 2, 4, 6.

(Den schwarzen Kern bringt man der bequemen praktischen Ausführung wegen an). In diesem Farbenkreise steht einer jeden Farbe gegenüber ihre, man könnte sagen grammatische Komplementärfarbe, nämlich je eine Grundfarbe und die sekundäre Mischung aus beiden.

II. Unsere Fig. *2* des Farbenblattes I zeigt einen abermals sechstheiligen Farbenkreis mit den sekundären Farben Orange, Violett, Grün in den Sektoren 2, 4, 6; in den Sektoren 1, 3, 5 aber die Field'schen tertiären Farben Citrin, Rothbraun, Olive (§. 5). Wir bezwecken damit nichts weiteres als hier die komponirenden und die resultirenden Farben zu unmittelbarer Anschauung zu bringen. Frägt man hier nach den komplementären Paaren dieses Kreises, so dürfte die Antwort nicht kurz zu geben sein. Wir bringen darum in Fig. *3*, nach dem Vorgang von Tobias Mayer, ein anderes Schema des Zusammenstellens der primären, sekundären und der Field'schen tertiären Farben. Ein gleichseitiges Dreieck ist in neun gleiche dreieckige Felder getheilt und die Eckfelder sind mit den drei Grundfarben besetzt. In der Mitte jeder dem Ecke gegenüberstehenden Grundlinie haben die entsprechenden komplementären Farben ihre Stelle gefunden und zwischen je zwei von diesen steht ihre tertiäre Mischfarbe. So bilden die sekundären und tertiären Farben eigentlich wiederum den vorigen Farbenkreis. Aber man sieht die Verwandtschaft der tertiären und primären Farben und, wenn wir neue Definitionen einführen wollten, so würden wir Russet und Grün, Citrin und Violett, Olive und Orange subkomplementäre Farben nennen.

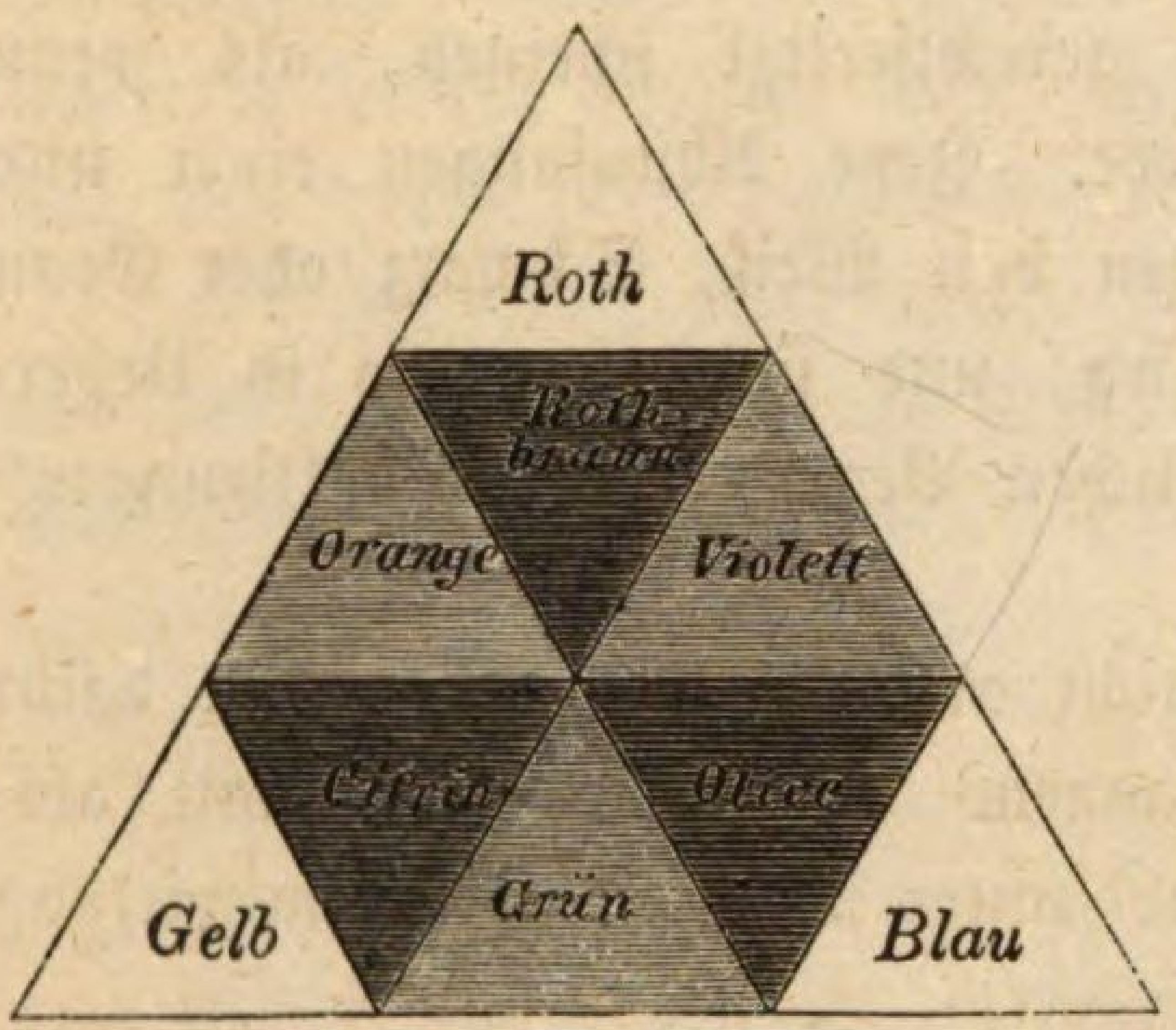


Fig. *3*.

III. Den Farbenkreis könnte man in zwölf Sektoren zerlegen, indem zwischen je zwei der vorigen Farben jetzt deren Mischfarbe eingeschaltet wird, und es wäre damit das Schema Fig. *4* gewonnen.

Hier aber stehen folgende Farbenpaare einander gegenüber:

1. Gelb und Violett,
2. Gelborange und Rothblau,
3. Orange und Blau,
4. Scharlach und Blaugrün,
5. Roth und Grün,
6. Purpur und Grüngelb.

Wenn man nun auf die Zusammensetzung der einzelnen Paare eingeht, ist zu ersehen, daß nicht mehr in allen die drei Grundfarben gleichmäßig vertreten sind, denn z. B. in dem Paare Nr. 4 sieht man Roth und Blau gleichmäßig vertreten, Gelb aber in geringerem Maße. In Nr. 6 halten sich Gelb und Roth das Gleichgewicht, Blau aber erscheint untergeordnet; diese Paare also, wie auch das Paar Nr. 2, sind in dem vorigen Sinne nicht mehr komplementär.

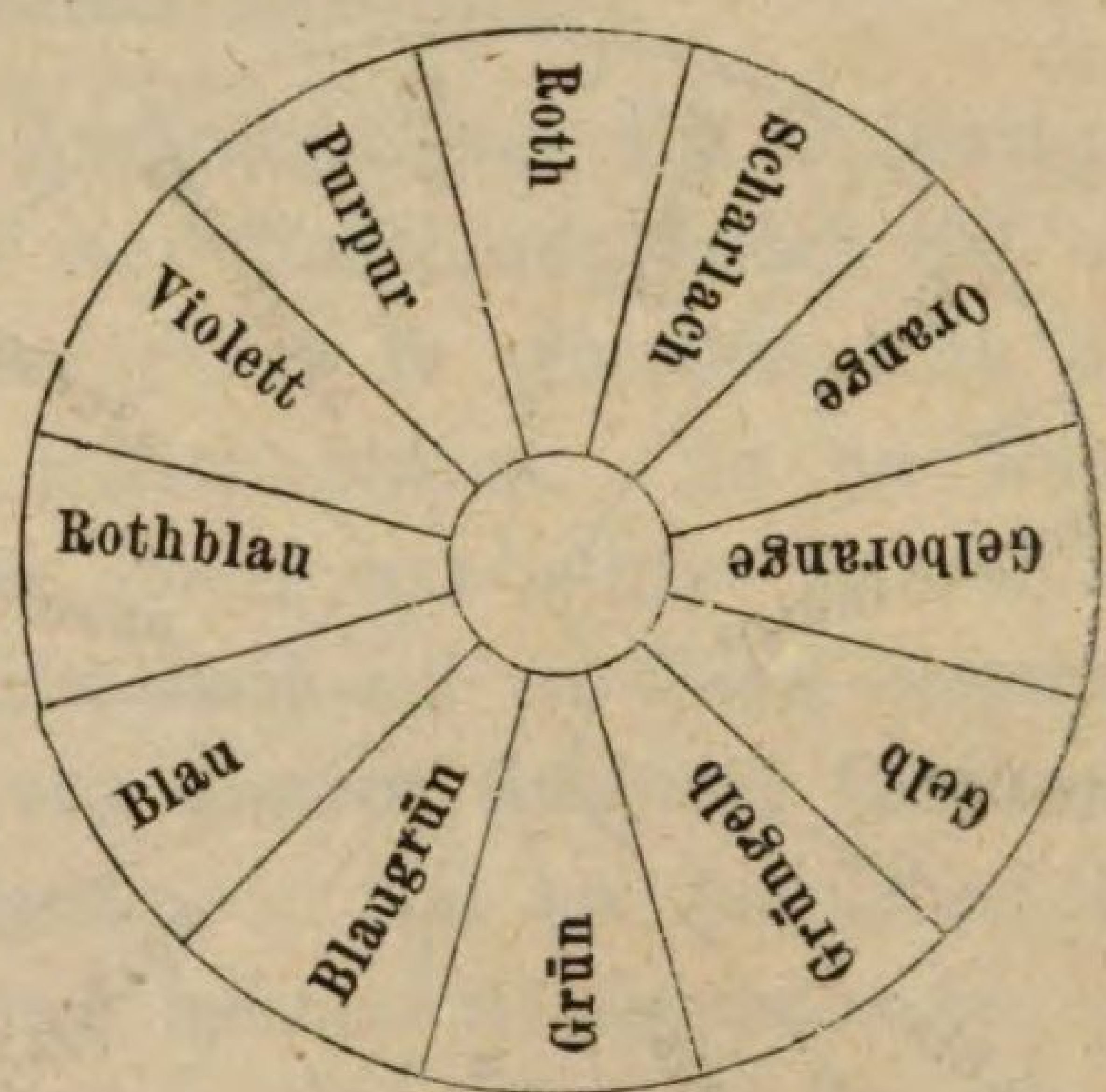


Fig. 4.

Der einfache sechstheilige Farbenkreis entspricht vollkommen dem Bedürfnisse eines ersten Unterrichtes in der Farbenlehre. Will man aber ausgeführtere Kreise sich beschaffen, so erscheint es rathsam, darin die Farben entweder im rein physikalischen Sinne komplementär anzuordnen, oder aber im physiologischen Sinne. Physikalisch komplementär sind, wie wir schon erklärten, jene Spektralfarben, welche zusammen weißes Licht geben oder welche sich wenigstens vollständig zu lichtem Grau neutralisiren.

Was physiologisch-komplementäre Farben betrifft, so finden wir erst im folgenden Abschnitte Gelegenheit zu deren näherer Betrachtung. — Für Farbenkreise im ersten Sinne giebt E. Brücke zwei Schemata, deren eines wir in Fig. 5 vorführen. Hier sieht man folgende sechs Farbenpaare als komplementär einander gegenübergestellt:

1. Gelb und Blau,
2. Orange und Grünblau,
3. Roth und Blaugrün,
4. Karmoisin und Spangrün,
5. Purpur und Grasgrün,
6. Violett und Grüngelb.

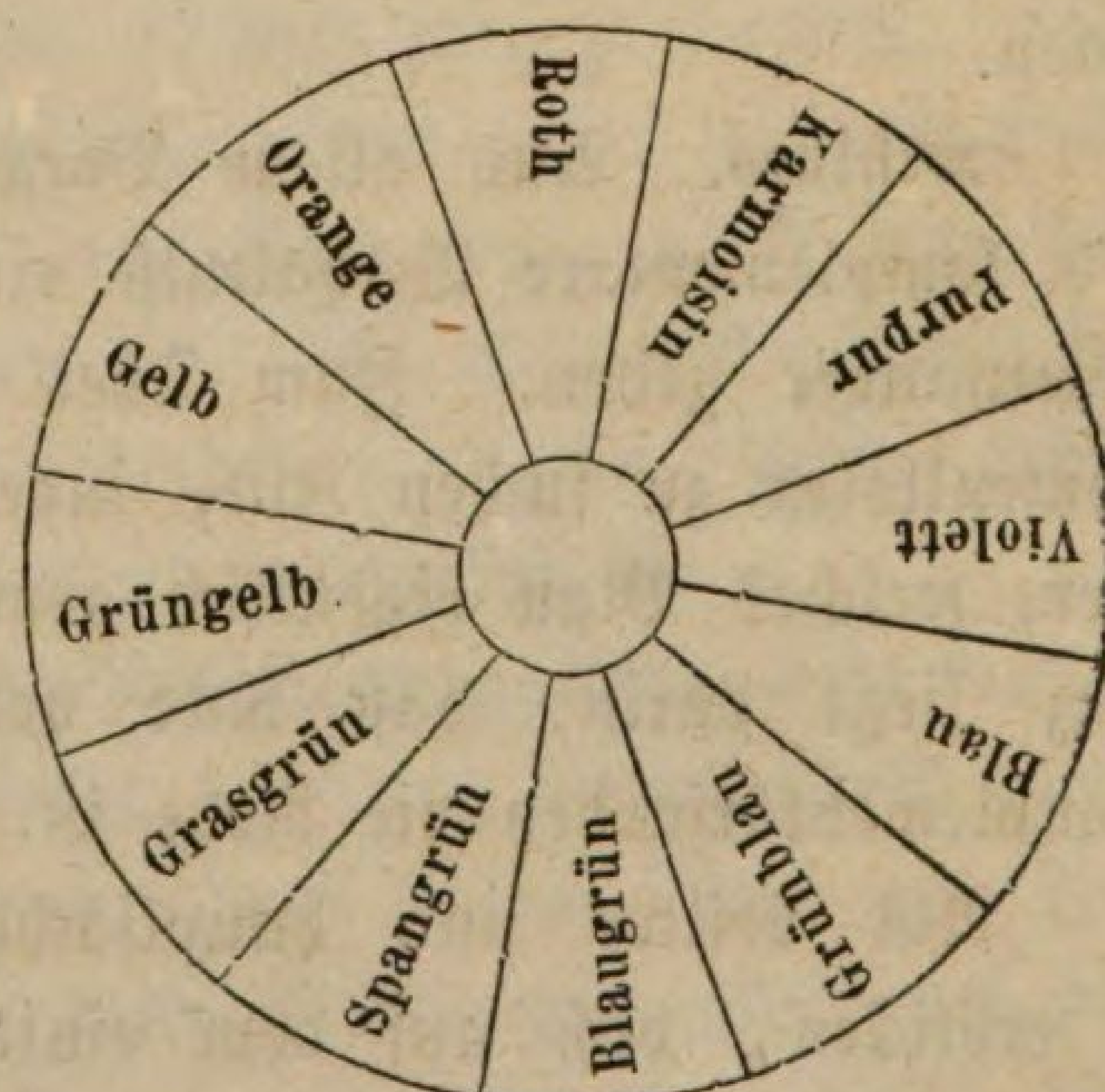


Fig. 5.

Dabei wird mit Karmoisin der Farbenton zwischen reinem Roth und Purpur bezeichnet und mit Spangrün (essigsaurem Kupferoxyd) der Ton zwischen neutralem Grün und Blaugrün. Hiermit scheinen aber nicht sowol spezifische Farbentöne gemeint zu sein, als vielmehr charakteristische Repräsentanten der

Töne zwischen Roth und Purpur, zwischen Blaugrün und reinem Grün. Man wird im Uebrigen bemerken, daß die Töne mit Blau drei Viertheile des Kreises ausfüllen.

Das Schema Fig. 6 ist nach John Herschel entworfen und begreift sieben Farbenpaare, nämlich:

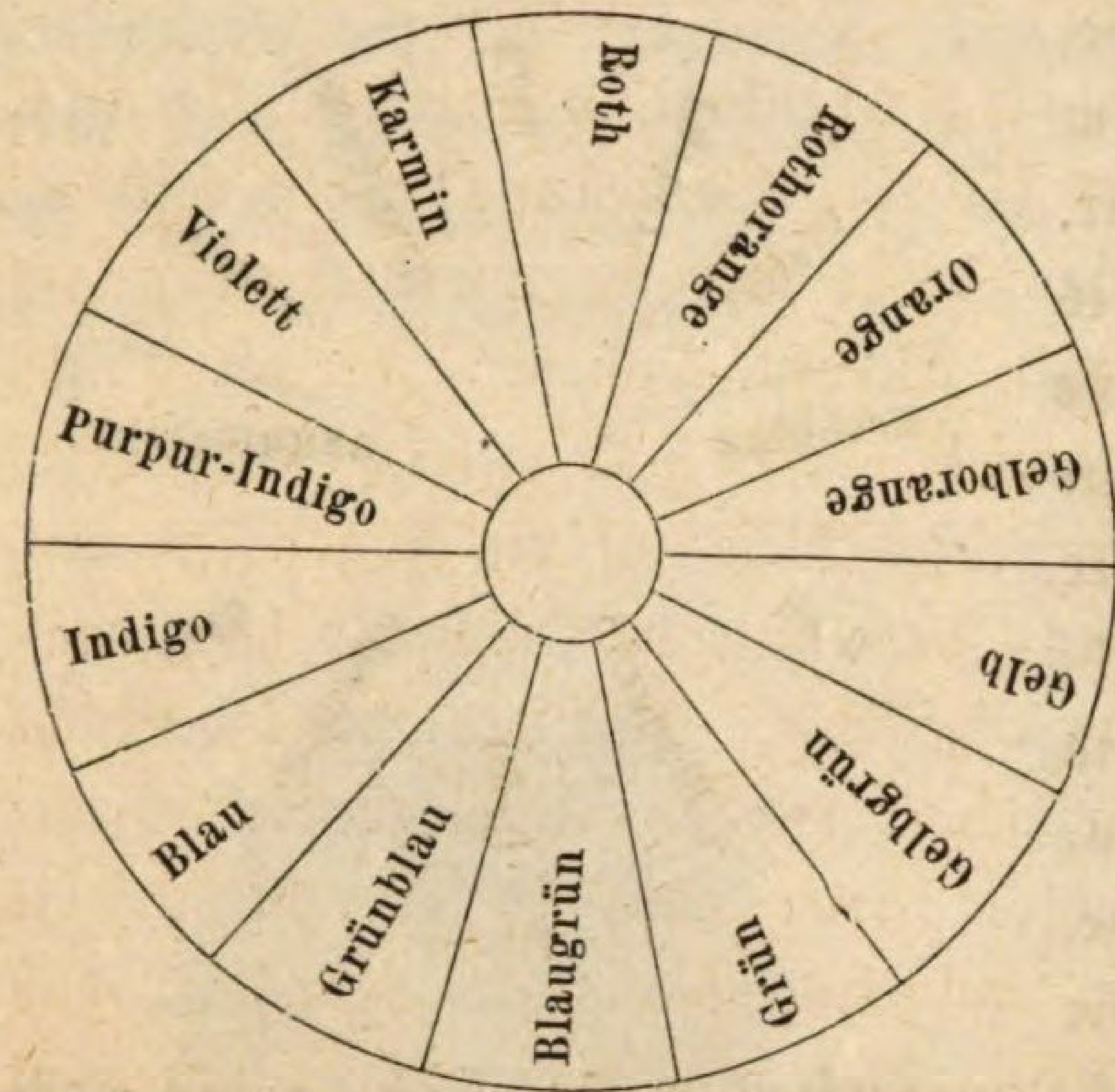


Fig. 6.

1. Aeußerstes Roth (Crimson) und Grün,
2. Roth und Blaugrün,
3. Rothorange (Scharlach) und Grünblau,
4. Orange und Blau,
5. Gelborange und Indigoblau,
6. Gelb und Purpur-Indigo,
7. Gelbgrün und Violett.

In diesem Kreise sind den Tönen mit Blau $^9/_{14}$ des Ganzen eingeräumt. Der Ton Purpur mangelt und an seine Stelle ist Karmin (Crimson) getreten. Ob unter Indigoblau schlechtweg Indigo zu verstehen sei und unter Purpur-Indigo der Ton zwischen Indigo (Ultramarin) und Violett bleibt zweifelhaft. Sofern der letztere Ton dem Gelb als Farbenkomplement gegenübersteht, scheint er mehr auf der blauen als auf der violetten Seite genommen werden zu sollen.

Schluss. Aus allem Vorgetragenen dürfte zu folgern sein, daß über das komplementäre Verhältniß einzelner Farbenpaare die Ansichten bisweilen auseinander gehen. Zum Theil wird der Grund davon in einer unsicheren Nomenklatur zu suchen sein, indem man etwa „Blau" sagt, ohne zu präzisiren, welches Blau eigentlich gemeint werde. Ein zweiter Grund der Divergenz liegt darin, daß bald von physiologischen, bald von spektralen Komplementärfarben die Rede ist.

Als dritter und hauptsächlichster Grund aber ist wol der Umstand zu erblicken, daß auf dem einfachen Farbenkreise gar keine komplementären Farbenpaare vorkommen, während man, wo von Farbe die Rede, gern sich auf die einfachen primären und sekundären Farben bezieht. So ist denn das Komplement von Roth wohl Grün, aber Blaugrün, und das Komplement von Grün ist wohl Roth, aber Purpurroth. Man sagt ferner, Gelb und Blau seien komplementäre Farben, ja im strengen Sinn die einzigen. Aber man

fügt nicht bei, daß ein Indigoblau gemeint sei und ein Gelb, welches auf der Gränze von Gelbroth steht. Und wiederum werden Blau und Orange unter sich komplementär genannt, ohne beizufügen, daß hier eigentlich Grünblau gesagt werden sollte.

16. Fortsetzung. Schemata der Farben-Schattirungen.

I. Wir nennen hier in erster Linie die Farbenkugel von Ph. O. Runge, von welcher Fig. *3* unseres Farbenblattes III eine Vorstellung geben soll. — Man denke sich eine Kugel von handlicher Größe und so zubereitet, daß auf ihrer Oberfläche Pigmentfarben aufgetragen werden können. In der Kugel sei ein vertikaler Durchmesser vermittelst seines oberen und unteren Endpunktes angezeigt. An dem oberen Endpunkte sei reines Weiß auf die Kugel getragen, ihn dadurch als Lichtpol zu charakterisiren, den unteren Endpunkt habe man als Schatten- oder Nachtpol mit Schwarz bezeichnet. Auf der Kugeloberfläche sei ferner ein größter Horizontalkreis verzeichnet worden als Aequator der genannten zwei Pole. Auf diesem Aequator seien, etwa in der Reihenfolge von Fig. *5*, die reinen gesättigten Farben aufgetragen worden, dergestalt, daß sich Gelb und Indigo, Orange und Grünblau, Roth und Blaugrün ꝛc. diametral gegenüberstehen. Die Farben sollen übrigens ohne scharfe Gränzen eine in die andere vertrieben worden sein. Jede dieser zwölf Hauptfarben ist sofort gegen den Lichtpol immer mehr und mehr erhellt, d. h. mit Weiß gemischt worden. In der Richtung gegen den Nachtpol aber ward sie durch fortwährenden Zusatz von Schwarz ebenso gleichmäßig vertieft und verdunkelt. Verfolgt man auf der also übermalten Kugeloberfläche einen jener größten Halbkreise oder Meridiane, welche von einem der zwei Pole aus, z. B. von dem weißen, direkt nach dem schwarzen Pole führen, so trifft man auf diesem Meridiane alle reinen Schattirungen einer und derselben Farbe; deren größte Stärke und Sättigung auf dem Aequator angegeben worden ist.

Man nehme auf irgend einem der Farbenmeridiane zwischen dem Lichtpol und dem Aequator einen Punkt an und verfolge jetzt den Parallelkreis dieses Punktes bis wieder zu ihm zurück, so trifft man auf diesem Wege nur Farben von geminderter Sättigung. Daß aber diese Minderung nicht auf dem ganzen Parallelkreise eine gleichmäßige sein könne, beruht auf mehreren Umständen, worauf näher einzugehen wir hier Anlaß nehmen.

Unterstellen wir, es seien auf der senkrechten Geraden *ss*, Fig. 7, von 0 bis 20 zwanzig gleiche Theile abgemessen worden. Unter 0 sei Weiß aufgetragen, unmittelbar über 20 dagegen Schwarz. An den Zwischenpunkten

aber seien zwanzig Abstufungen von Grau angegeben, wie sie, gleichmäßig aufeinanderfolgend, zwischen Weiß und Schwarz liegen. Dies nun ist schon eine Forderung, welcher nur in der Idee entsprochen werden kann; weil alles photometrische Maß dafür mangelt ob z. B. das erste, also auch das hellste Grau bei zwanzigmaliger Verdunkelung Schwarz geben müsse, oder wie dunkel jenes Grau zu nehmen sei, welches etwa Nr. 10 erhalte. Man wird sich also, bei einem praktischen Versuch die Aufgabe zu lösen, an sein persönliches Dafürhalten verwiesen sehen. Nun zwar wird unser Auge, bei einiger Ausbildung hiefür, die hellen Schattirungen des Grau ziemlich richtig erkennen, sich aber weniger zuverlässig fühlen beim Beurtheilen der tieferen, d. i. der höher numerirten Schattirungen. Angenommen jedoch, die Skala des Grau sei vorhanden, und nun seien noch folgende weitere Forderungen gestellt.

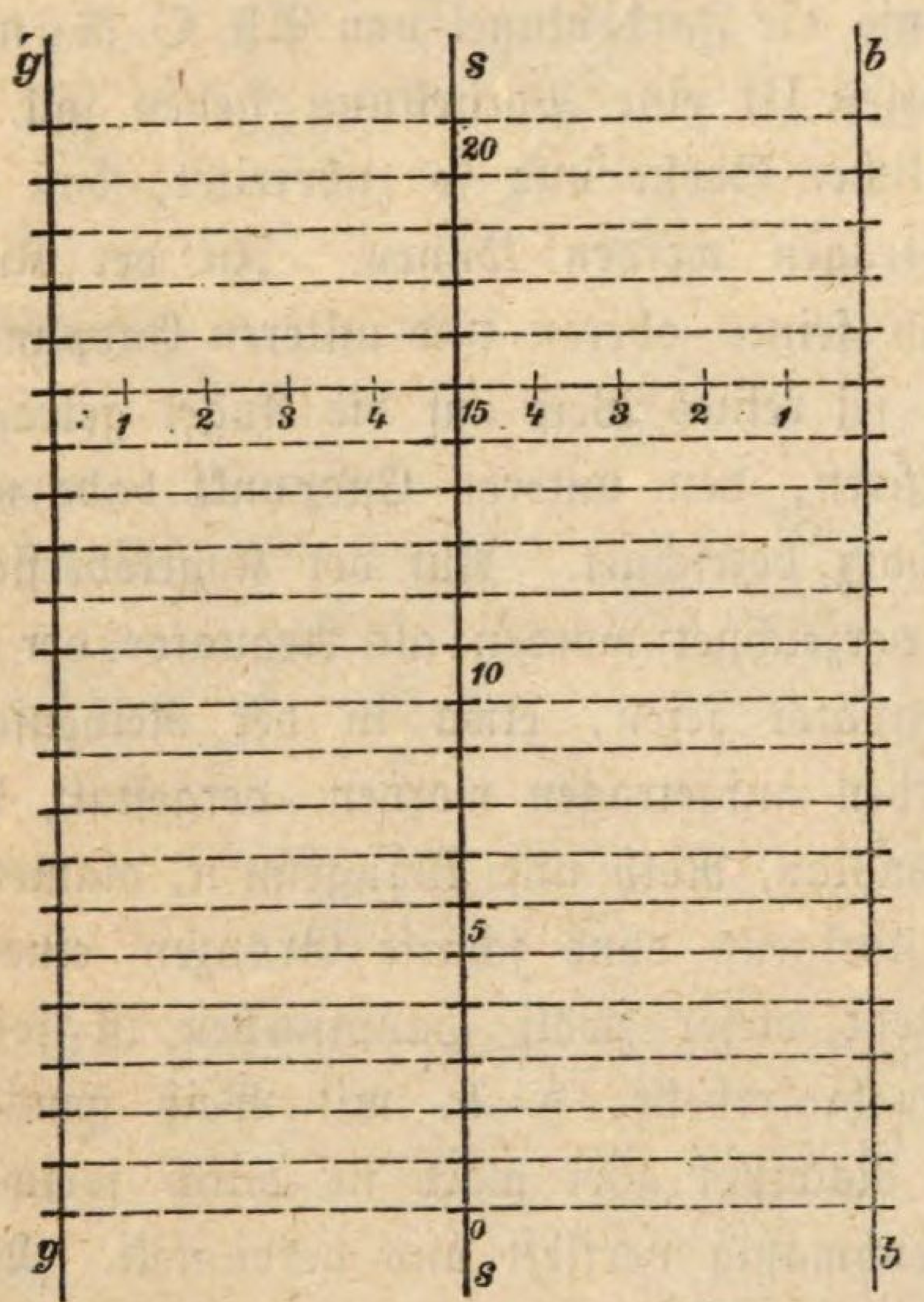


Fig. 7.

Die Geraden *g g*, *b b* gehen in gleichen Abständen parallel mit *s s* und auf jeder dieser Geraden sind 20 gleiche Theile abgeschnitten vermittelst horizontaler Linien, welche durch die Theilungspunkte von *s s* gehen. Die untere Horizontale begränze fortwährend das Weiß, die obere das Schwarz. Zwischen diesen Gränzen sollen auf *gg* die Schattirungen eines gewissen Gelb getragen werden, auf *bb* aber die Schattirungen eines bestimmten Blau. Hiebei ist zuerst festzusetzen, mit welcher Nummer von Grau das gesättigte, als normal anzusprechende Gelb seiner Lichtstärke nach übereinstimme, und mit welch anderer Nummer das gesättigte Blau. Die letztere Nummer wird jedenfalls höher sein als die erste. Auf die entsprechende Nummer von *gg* und von *bb* ist das fragliche Gelb, bez. das Blau, zu tragen, um von da aus nach abwärts in die helleren, nach aufwärts in die tieferen oder dunkleren Schattirungen überzugehen. Alsdann würde man auf jeder Horizontalen nur Gelb, Grau und Blau von gleicher Helligkeit antreffen.

An der Runge'schen Farbenkugel finden die gesättigten Töne auf dem Aequator ihren Platz. Diese Töne haben aber nicht den gleichen Grad der Helligkeit, und da alle von den Polen gleich weit abstehen, so können auf irgend einem der Parallelkreise zwischen dem Pole und Aequator sich nicht durchweg Schattirungen von gleicher Helligkeit vorfinden, wie dies auf den Horizontalen unserer Fig. 7 wirklich der Fall wäre.

Auf den Vertikallinien *g g*, *b b* dieser Figur, wie auf den Meridianen oder den vertikalen größten Halbkreisen der Farbenkugel sind jene Schattirungen je einer Farbe gegeben, welche man reine Schattirungen zu nennen pflegt, weil sie kein Grau enthalten. Dabei wolle aber noch Folgendes beachtet werden: Angenommen, im Punkte 11 der Geraden *g g* stehe das reine oder normale Gelb, dann könnte man schon bei einer tieferen Nummer, bei 8 z. B., anfangen, der Farbe stufenweise Schwarz beizumischen. Das Ergebniß wären wiederum reine Schattirungen von Gelb, aber von einer anderen Skala, man könnte sagen, von einem anderen Register.

Theilen wir nun eine der Horizontalen auf Fig. 7, z. B. diejenige von Nr. 15, zwischen *g g* und *s s* oder zwischen *b b* und *s s* in eine gewisse Anzahl, etwa in fünf gleiche Theile, und setzen in fünf Abstufungen dem Gelb wie dem Blau Nr. 15 nacheinander soviel Grau Nr. 15 bei, daß der Ton, ohne dunkler zu werden, von der Geraden *s s* in das Grau Nr. 15 übergeht, so haben wir fünf gebrochene Schattirungen von Gelb und ebenso viele von Blau, beide Reihen der Skala oder dem Register Nr. 15 entsprechend.

Wird ähnliches bei allen Horizontalen ausgeführt, so überdecken wir den Raum zwischen den Vertikalen *g g*, *s s* und zwischen den Horizontalen 0, 20 mit 100 gebrochenen Schattirungen von Gelb, welche sich in 20 Register ordnen. Aehnliche Schattirungen von Blau ergeben sich in dem Raume rechts von *s s*.

II. Zur graphischen Ausführung erweist sich dies Schema darum wenig geeignet, weil die Skala des Grau zwischen je zwei benachbarte Farbenschattirungen gestellt werden müßte. Allein Chevreul hat ihm eine theilweis ideelle Anwendung gegeben.

Seinen Farbenkreis von etwa 2 Dezimeter Durchmesser theilt er zuerst vermittelst zwölf gleich entfernter Radien in zwölf gleiche Theile und jeden Theil durch fünf neue Radien nochmals in sechs gleiche Theile, sodaß im ganzen 72 gleiche Sektoren entstehen. Die Sektoren an den zwölf ersten Radien erhalten die Farben wie in unserer Fig. 4. Die sechs Sektoren zwischen je zwei von diesen sind für sechs Uebergangstöne bestimmt. Den cen-

tralen kreisförmigen Kern widmet er dem Weiß und die Circumferenz denkt er sich schwarz. Jeden der 72 Sektoren zerlegt er in zwanzig gleiche Theile vermittelst neunzehn gleich entfernter konzentrischer Kreise, welche zwischen dem äußersten und inneren Umfange liegen. In jeden Sektor endlich trägt er die Schattirung des ihm bestimmten Farbentones, ganz ebenso, wie wir es oben für die Geraden *g g*, *b b* angegeben, indem jede Farbe am Kern in Weiß übergeht, an der äußeren Peripherie aber in Schwarz.

Nun kommt die ideelle Ergänzung dieses ganzen Systems. — Ueber dem Kreise, den wir uns horizontal liegend denken wollen, nimmt er eine Halbkugel an, welche außen schwarz ist, und denkt sich in derselben einen senkrecht stehenden Radius, auf welchen von oben bis zum weißen Centralkerne zwanzig Abstufungen des Grau aufgetragen worden oder sein sollen, wie es auf unserer Geraden *s s* von 20 bis 0 geschehen. Von dem schwarzen Pole aus zieht er ferner nach jedem der 72 Theilungspunkte des größten Horizontalkreises einen vertikalen Kreisquadranten, und in jedem dieser Quadranten soll Folgendes vorgehen: Denken wir uns z. B. denjenigen horizontalen Radius, auf welchem die Schattirungen des reinen Roth zu finden sind, zweitens den vertikalen Radius mit den Abstufungen des Grau und drittens den Kreisquadranten, welcher die Enden beider Radien verbindet. Mit gleichen Radien wie die neunzehn konzentrischen Horizontalkreise werden in der Vertikalebene des Quadranten neunzehn konzentrische Bogen gezogen, welcher ihrer Bestimmung nach den neunzehn Horizontallinien unserer Fig. 7 entsprechen. Ferner wird der Bogen des Quadranten in zehn gleiche Theile zerlegt und nach den Theilungspunkten werden neun Radien gezogen, ähnlich wie wir zwischen *gg* und *s s* vier gleich entfernte Vertikallinien dachten.

Nun wiederum zu dem horizontalen Radius des Roth zurückkehrend, nehmen wir irgend eine der zwanzig Schattirungen dieses Roth, z. B. die von Nr. 15. Wir führen diese Schattirung auf dem vertikalen Quadranten, welcher durch den Theilpunkt 15 geht, vermittelst zehn Abstufungen in jenes Grau Nr. 15 über, welches auf dem vertikalen Radius der Halbkugel angegeben worden, und zwar dadurch, daß wir zehn gebrochene Schattirungen des Roth Nr. 15 bilden. Indem das entsprechende Verfahren bei allen zwanzig Schattirungen des Radius Roth zur Anwendung gebracht wird, überdeckt sich der vertikale Quadrant dieses Radius mit zwanzig gebrochenen Registern dieses Roth; jegliches Register zehn Töne umfassend.

Gleichwie in dem Quadranten des reinen Roth haben wir bei allen Farben der 72 horizontalen Radien zu verfahren, und alsdann besteht der letzte

noch zu thuende Schritt darin, daß die 14,400 Zellen der Halbkugel, welche wir gebildet, mit ihren angezeigten Farbstoffen ausgefüllt werden.

17. Zweite Fortsetzung.

Chevreul's horizontaler Farbenkreis ist, wie bereits gesagt worden, zur Ausführung bestimmt und auch ganz befriedigend dargestellt worden. Man kann daran nur aussetzen, daß seine gegenüberstehenden Farben nicht wirklich als komplementär zu erkennen sind. Die Halbkugel, welche den Kreis überwölbt, kann ideal genommen werden und adressirt sich lediglich an die Vorstellungskraft. Aber sie leitet zu einer faßlichen Uebersicht der Farben, wie ihrer reinen und ihrer gebrochenen Schattirungen. Das geometrische Gewand jedoch, in welches das ganze System sich kleidet, nämlich die Halbkugel, erscheint weniger ansprechend als die ganze Kugel, welche Runge gewählt. E. Brücke hat das Volumen dieser Kugel in folgender Weise ausgefüllt. —

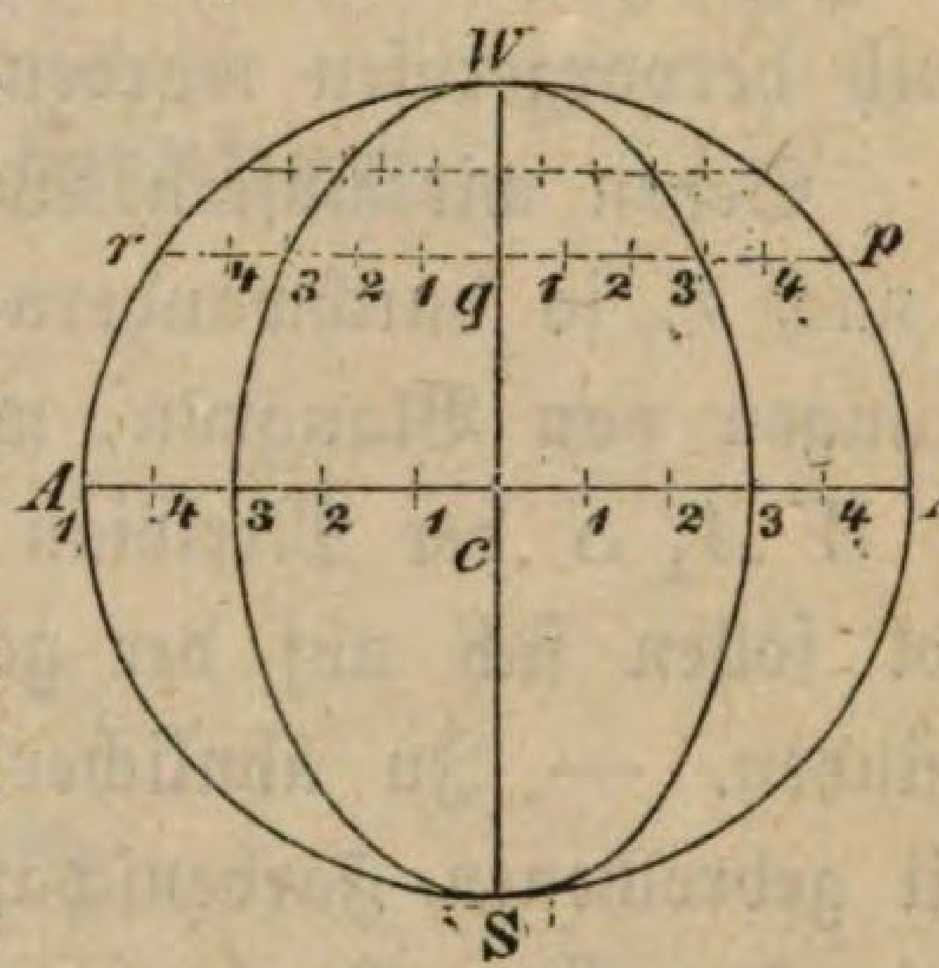


Fig. 8.

Der Kreis Fig. 8 sei ein größter Vertikalkreis der Kugel; AA_1 stelle den Aequator dieser Kugel vor und WS deren Achse, so daß W den weißen, S den schwarzen Pol des Aequators bezeichnet. Man kann annehmen, bei A läge Roth, bei A_1 blaugrün. Die zwischenliegenden Farben sollen sich auf dem Aequator gleichmäßig vertheilen und zwar in stetigen Uebergängen von einer zur andern. Diese Farben seien ferner gegen den weißen Pol hin in stetiger Zunahme mit Weiß gemischt und ebenso gegen den schwarzen Pol mit zunehmender Menge von Schwarz. So gedacht, zeigt die Kugel auf ihrer Oberfläche in allen denkbaren Abstufungen die Töne des Farbenkreises und deren Schattirungen bis zu Weiß und Schwarz.

Verlassen wir auf einen Augenblick bei der Fig. 8 die Vorstellung einer Kugel, um dieselbe lediglich als Kreisfläche zu betrachten, in welcher eine beliebige Anzahl horizontaler Sehnen gezogen und eine jede in dieselbe Anzahl, z. B. in zehn gleiche Theile, zerlegt worden sei. Wenn dies geschehen, werden die gleichnamigen Theilungspunkte der Sehnen, z. B. von der Mitte aus gezählt, alle ersten, alle zweiten, alle dritten rc. auf dem Umfange je einer Ellipse liegen. Allen diesen Ellipsen gehört WS als gemeinsame große Achse.

Stellt man sich jetzt vor, die ganze Fig. 8 rotire um WS als um eine feste Achse, alsdann wird durch diese Bewegung der Umkreis die Kugelfläche wiederum beschreiben oder erzeugen, welche wir anfänglich schon angenommen.

Jede von den Ellipsen aber muß ein längliches Ellipsoid erzeugen, und WS wird die gemeinsame Achse sein all dieser Ellipsoide.

Solches vorausgeschickt, so seien jetzt auf dem Durchmesser WS, von oben nach unten, alle Abstufungen von neutralem Grau angegeben, welche zwischen Weiß und Schwarz liegen, und es soll auch die Zunahme von Schwarz der räumlichen Ausdehnung nach gleichmäßig erfolgt sein.

Ist nun p ein Punkt auf dem Meridiane Roth und pq die halbe horizontale Sehne dieses Punktes, so werden die rothe Schattirung bei p und das Grau bei q einander korrespondiren, und man kann sich vorstellen, das Roth bei p sei auf der Geraden pq nach und nach, aber stetig in das Grau bei q übergegangen, wodurch auf pq jenes Register von gebrochenen Schattirungen des Roth hervorgerufen worden sei, welche der reinen Schattirung bei p entspricht.

Setzen wir unsern Weg von p nach q weiter fort in der Richtung von q nach r, so durchwandern wir, in umgekehrter Folge, jene gebrochenen Schattirungen von Blaugrün, welche mit r korrespondiren, denn wie vorausgesetzt, ist WA_1S der Meridian von Blaugrün, und in gleichen Abständen vom Pol sollen sich auf der ganzen Kugel gleichmäßig mit Weiß gemischte Töne befinden. — In ähnlicher Weise soll jetzt das Volumen der ganzen Kugel mit gebrochenen Farbenschattirungen angefüllt werden, so nämlich, daß, wenn x irgend einen Punkt der Kugeloberfläche bezeichnet und y jenen Punkt der Achse WS, in welchem diese von der wagrechten Ebene des Punktes x getroffen wird, auf der Geraden xy diejenigen gebrochenen Schattirungen des Farbentones x liegen, welche diesem sowie dem Grau von y entsprechen.

Zu einer allgemeinen Uebersicht denke man sich sofort die Kugel mit ihrem Farbeninhalte sammt einer Reihe der eingeschachtelten Ellipsoide gleichzeitig vorhanden, dann werden auf der Kugel selbst die schon angegebenen Farben und deren reine Schattirungen liegen, auf jedem Ellipsoide aber gebrochene, d. h. ins Graue getriebene Schattirungen von einerlei Grad oder von gleicher Intensität.

Bei dem vorliegenden Farbenschema, welches sich durch eine Eleganz der geometrischen Konzeption auszeichnet, wird man wiederum den Mangel chromatometrischer Hülfsmittel fühlen, wodurch es ermöglicht würde, die Schattirungsskalen der einzelnen Meridiane unter sich sowol als mit der Skala des Grau auf der Achse WS in Uebereinstimmung zu bringen. Hierbei wolle noch verglichen werden, was wir bereits in §. 16 über die Rünge'sche Farbenkugel in dieser Beziehung gesagt.

Zweiter Theil.

Das Vorkommen der Farben.

I. Physiologische Farben.

---

18. Das physiologische Spektrum.

In welche besondere Art von Thätigkeit die Retina unseres Auges versetzt werde durch den Anblick weißer, schwarzer und grauer Flächen, dies haben wir in dem Vortrage über das Helldunkel („Schattenlehre" §. 158 u. f.) dargelegt und wollen hiemit ausdrücklich darauf verwiesen haben.

Wie leicht durch starken Lichtreiz im Auge farbige Bilder hervorgerufen werden, deren Dauer mehr oder minder lang über jene der wirkenden Ursache hinausreicht, ist bekannt.

Wer seinen Augen etwas zumuthen darf, kann darüber folgenden Versuch anstellen: Auf ein von der Sonne beschienenes weißes Papierblatt werde ein schwarzer Streif gelegt, auf welchen man eine Zeit lang scharf hinblickt, um alsdann die Augen zu schließen. Sofort wird man das Bild des schwarzen Streifes auf grüner Fläche erblicken, welche nach einigen Sekunden in Roth übergeht. Als solches dauert das Bild oft minutenlang auf der Retina fort, um nach und nach eine Unfarbe anzunehmen und langsam zu verschwinden.

Einen ähnlichen Farbenwechsel und ein ähnliches allmäliges Abklingen des zurückgebliebenen Bildes wird man empfinden, so oft das Auge in die Sonne oder in irgend ein glänzendes Licht geblickt.

Goethe nennt diese und ähnliche Erscheinungen physiologische Spektra. Solche Spektra erscheinen alle lichthaft, ätherisch, im Vergleich mit den farbigen Oberflächen, durch welche sie im Auge hervorgerufen werden.

Eine zweite Art derselben erscheint dem Auge theils in verschiedener Intensität, theils mehr oder weniger gleichzeitig, aber konstant unter allen Verhältnissen, sobald dem Auge eine spezifizirte Farbe geboten wird. Wir werden die Phänomene nach Kategorien geordnet durchgehen, wobei der Leser nochmals eingeladen sein mag, die kleinen Experimente, von welchen wir reden, und welche so geringen äußeren Aufwand fordern, ja selbst anzustellen, weil es offenbar fruchtlos wäre, nach beschriebenen Farbenexperimenten sein Auge bilden zu wollen.

I. Auf ein Stückchen lebhaft farbiges Papier oder Seidenzeug heftet man das Auge 20 bis 25 Sekunden lang und blickt alsdann an die weiße Zimmerdecke oder auf irgend eine in der Nähe befindliche weiße, auch hellgraue Fläche, so wird darauf ein Bild des Papier- oder Zeugstückchens sich zeigen, aber in einer anderen Farbe, und zwar in derjenigen ungefähr, welche wir im Vorhergehenden die Komplementärfarbe der ersten genannt, das Bild wird nämlich gelborange erscheinen, wenn das Papier blau war, oder roth, im Falle jenes grün gewesen ꝛc.

Die Erscheinung ist bekannt und von mächtiger Wirkung, wenn man die Seidenzeugstückchen an die Fensterscheibe klebt, um sie transparent zu erblicken. Für unsere Zwecke aber empfiehlt sich folgende andere Art der Beobachtung.

II. Zunächst sind einige halbhandgroße Stückchen farbiges glanzloses Papier zu beschaffen. Die Farbe sei gesättigt, und da es sich insbesondere um den Ton des physiologischen Spektrums einer jeden Farbe handelt, so seien diese möglichst dem einfachen Farbenkreise gemäß ausgesucht. Jedes Stück Papier wird bei heller Beleuchtung auf graues Papier gelegt oder auf ein Bret von natürlicher Holzfarbe. Man betrachte es scharf während etwa 20 Sekunden, worauf es mit einem weißen Papierblatte bedeckt werde. Auf diesem haftet nun der Blick und gewahrt sofort ein Bild des zugedeckten Stückes in dessen komplementärer Farbe. Man merke sich diese Farbe, oder besser noch, man suche sie bei frisch bewahrtem Eindruck durch Malerfarbe wiederzugeben.

III. Die Farbe des physiologischen Spektrums läßt sich beobachten, ohne daß die es hervorrufende Farbe verschwindet.

Auf ein Blatt farbiges Papier, z. B. von sattem, dunkel chromgelbem

Tone, lege man einen weißen Papierstreif, um ihn während der soeben angegebenen Zeit unverwandt zu fixiren, der Streif wird dann mit der komplementären Farbe des Papierblattes überzogen zu sein scheinen. Entnimmt man dies Blatt jenem Bogen, von welchem vorhin die Handstückchen abgeschnitten worden, so hat man ein Mittel in beiden Fällen der Erscheinung, die Identität der geforderten Farbe zu konstatiren.

Auch auf grauen Streifen, selbst auf schwarzen, wird die Erscheinung sich kund geben, wenn nur im letzteren Falle die Farbe der Unterlage intensiv genug ist. Ein schwarzer Streif auf sattgrüner Unterlage wird sogleich röthlich schimmern.

19. Die physiologischen Komplementärfarben.

Vor weiterem Fortsetzen unserer Beobachtungen können wir die Ergebnisse von sechzehn, nach III. angestellten Versuchen aufführen.

Gegebene Farben.	Physiologische Komplemente derselben.
1. Anilinroth	Bläuliches Grün,
2. Zinnober	Meergrün,
3. Mennige	Grünlichblau,
4. Gebrannte Terra de Siena	Hellblau,
5. Dunkles Chromgelb	Ultramarinblau,
6. Indisch-Gelb, 7. Gelber Ocker	Röthlichblau,
8. Grünlichgelb (Mischfarbe)	Violett,
9. Grüner Zinnober	Karmoisinroth,
10. Mineralgrün (Grasgrün), Schweinfurter-Grün	Karmin,
11. Kobaltblau	Orange,
12. Ultramarin	Dunkel-Chromgelb,
13. Indigolack	Röthlichgelb,
14. Indigoviolett (Mischfarbe)	Gelb,
15. Violett (Mischfarbe)	Grüngelb,
16. Purpur (Mischfarbe)	Reines Grün,

Ueberzeugen wir uns vor allem Weiteren, daß diese physiologisch-komplementären oder Kontrastfarben, wie man sie auch nennt, konstant sind für alle Schattirungen der gegebenen Farbe, daß z. B. bei dem Versuche II. qualitativ dasselbe Blau als Spektrum erscheint, ob man als fordernde Farbe sattes

Chromgelb anwendet oder verdünntes bezw. mit Weiß versetztes, oder drittens durch Schwarz verdunkeltes. Dies zeigt sich auch auffällig bei der Komplementärfarbe der gebrannten Terra de Siena, welche Braun, also verdunkelt Orange ist und Hellbau zum Komplemente hat. Das aber begreift sich, daß verdünnte, wenig gesättigte Farben auch nur lichtschwache Spektra hervorzurufen vermögen.

In dem obigen Verzeichniß finden sich unter den komplementären Farben nur wenige, welche dem einfachen Farbenkreise angehören. Dies erklärt sich schon daraus, daß wir mit Pigmenten operirten, und operiren mußten, und daß diese fast niemals den Tönen des Farbenkreises entsprechen. Da aber in der Praxis fast nur Pigmente als Farben oder als Färbestoffe vorkommen, so begreift sich die Wichtigkeit, deren Komplemente sicher zu kennen.

Es ist ferner unschwer, die obigen Resultate auf ideale Farben zu übertragen, und wir haben nach solcher Ableitung in Fig. *1* des Farbenblattes II. einen physiologisch-komplementären Farbenkreis gegeben. Hier stehen sich gegenüber

Roth	Blaugrün,
Orange	Grünblau,
Gelborange . . .	Blau,
Gelb	Blauviolett,
Grüngelb . . .	Violett,
Grün	Purpur,

und damit wird eine nöthige Uebersicht gewonnen sein. Wir präzisiren dies noch näher dahin: Jenes Grünblau, welches dem vollen Orange gegenübersteht, ist auf der äußersten Gränze zwischen Blau und Grün zu nehmen.

Grüngelb ist das Komplement des energischen gesättigten Violett. Wenn diese letztere Farbe aber verblaßt, weniger gesättigt auftritt, so fordert sie als Komplement nicht mehr Grüngelb, sondern Gelb.

Nach diesen Erläuterungen wolle das vorige Schema verglichen werden mit denjenigen, welche in Fig. *4*, *5*, *6* gegeben worden, um die Unterschiede von beiden Arten zu erkennen.

20. Fortsetzung der Versuche.

War bei den vorhergehenden Versuchen die Netzhaut unseres Auges eine Zeit lang angestrengt, also gewissermaßen ermüdet, bevor auf ihr die Gegenwirkung des empfangenen Farbenreizes eintrat, so giebt sich in anderen Fällen

die Wirkung augenblicklich kund, ist dauernd und keineswegs mehr vorübergehend, dann nämlich, wenn dem Auge der Anblick zweier Farben simultan geboten wird. — Auf die Art der Farben, welche wir nennen, und deren Reihenfolge, lege man vorerst kein Gewicht:

Von einem dunkelchromgelben Blatte schneide man zwei ungefähr halbhandgroße Stücke. Ein Blatt hellgelbes Papier und ein Blatt graues, oder ein ebenso großes Stück Pappe, lege man nebeneinander und in die Mitte von jedem eines der gelben Stücke. Im Augenblicke wird das dunkelgelbe Stück auf der hellgelben Unterlage grauer, trüber aussehen als das auf der grauen Unterlage.

Daß der Unterschied nicht etwa dem Kontraste beizumessen sei, welcher durch die größere Helligkeit der hellgelben Unterlage im Vergleich mit der grauen herbeigeführt wird, davon kann man alsogleich die Ueberzeugung gewinnen, wenn man dieser gelben Unterlage eine weiße substituirt; denn alsdann wird das darauf liegende Dunkelgelb nicht mehr getrübt erscheinen.

Diese Trübung hat vielmehr ihren Grund darin, daß das Komplement des Hellgelb, nämlich Rothblau, welches auf der Retina hervorgerufen wird, sich mit dem Dunkelgelb vermischt und es graulich scheinen macht.

Durch das weiter Folgende wird diese Ansicht bestätigt werden.

Man verwechsle nämlich die hellgelbe Unterlage durch eine lebhaft grüne, und das darauf liegende Dunkelgelb wird jetzt mehr orange aussehen als jenes auf der grauen Unterlage, weil sich dem Bilde des ersteren auf der Retina jenes Roth beimischt, welches das Komplement ist des Grün der Unterlage.

Es werde drittens die grüne Unterlage durch eine purpurfarbene ersetzt. Dann scheint das darauf liegende Dunkelgelb heller, lebhafter als jenes auf dem grauen Blatte, weil sich dem Bilde des ersten auf der Retina jenes lichte Grün beimischt, welches das Komplement der Purpurfarbe ist.

Man lege viertens das eine Dunkelgelb auf ein Blatt ultramarinblaues Papier. Diese beiden Farben sind selbst nahezu komplementär und die beiden Stücke dunkelgelbes Papier werden im Tone gleich erscheinen, nur dasjenige auf der blauen Unterlage glänzender, mehr erhöht als das andere.

Anstatt der dunkelgelben Papiere sollen sofort andersfarbige kleine Stücke der Reihe nach auf die vorigen Unterlagen gebracht werden, wobei es sich immer zeigen wird, daß das Stück auf der farbigen Unterlage, verglichen mit jenem auf der grauen, durchweg mit der Komplementärfarbe seiner Unterlage lasirt zu sein scheine.

Folgendes der Befund zweier Versuchsreihen:

a. Zwei Handstücke gelbgrünen Papiers.

1. Die gelbe Unterlage rief Blauroth als Komplement hervor, und durch diese Beimischung erschien das Gelbgrün mehr Grau.
2. Die dunkelgrüne Unterlage forderte Roth als Komplement, wodurch das Gelbgrün wärmer, bräunlichgrün aussah.
3. Die purpurfarbige Unterlage war nahebei komplementär dem Gelbgrün, wodurch diese Farbe an Glanz etwas gewinnen mochte, doch ohne merkbare Veränderung ihres Tones.
4. Die ultramarinfarbige Unterlage forderte Gelb, wodurch das Gelbgrün wärmer, feuriger ward.

b. Zwei Handstücke von hellvioletter Farbe.

1. Das Hellgelb der Unterlage war nahezu komplementär mit Violett, denn es forderte Rothblau, dadurch aber konnte das aufliegende Hellviolett nur an Intensität gewinnen.
2. Das Roth, welches von der dunkelgrünen Unterlage gefordert worden, konnte das Violett nur gegen Purpur hin treiben.
3. Durch das Beimischen von Gelbgrün, welches die purpurne Unterlage forderte, erschien das Violett mehr Grau.
4. Das warme Gelb, welches Ultramarin fordert, konnte dem aufliegenden Hellviolett nur einen gleichfalls wärmeren und helleren Ton geben.

Man kombinire die Farben der Unterlage und der aufgelegten kleinen Stückchen in welcher Weise man wolle, immer und immer wird sich zeigen, daß das Papierstück auf der farbigen Unterlage mit der Komplementärfarbe dieser Unterlage lasirt erscheint und daß die Wirkung augenblicklich wie bleibend sei. Im Falle nun die Farben der Unterlage und des aufliegenden Stücks selbst komplementär wären, könnte letzteres keine Veränderung des Tones erleiden, weil die Lasur nur wieder mit der eigenen Farbe geschah.

Zwei Umstände bleiben jedoch bei all diesen Experimenten wohl zu beachten.

I. Wir wählten das aufgelegte Stück merklich kleiner als die Unterlage aus folgenden Gründen. Zwei nebeneinander befindliche Farben stehen immer in Wechselwirkung: Eine jede theilt der anderen scheinbar ihre Komplementärfarbe mit. Wenn aber die eine Farbe dem Flächenraume nach in weit kleinerem Maße vorhanden ist als die andere, so kann ihre Wirkung auf die

größere farbige Fläche für das Auge kaum bemerkbar sein, und dies ist es, was wir durch den Größenunterschied herbeiführen wollten.

II. Aus ähnlichem Grunde geben wir dem zweiten Stücke unveränderlich eine graue Unterlage und nicht etwa eine weiße. Denn diese würde bei starker Beleuchtung durch die Farbe der Nachbargrundlage sogleich behelligt werden und den Ton ihrer Komplementärfarbe annehmen. Durch solche mehrfache Wechsel- und Gegenwirkungen aber müßte die Sicherheit unserer Beurtheilung nur gefährdet sein.

Auf der andern Seite jedoch ist es nothwendig, jetzt gerade dieser Doppelwirkung näher zu treten und damit den Kern unserer ganzen Aufgabe zu berühren.

21. Weitere Fortsetzung.

Wir variiren zu genanntem Zwecke die vorigen Versuche in der Art, wie Chevreul sie empfohlen. Dazu benöthigen wir einige Bogen farbiges Papier, sämmtlich ungeglättet, aber möglichst von gleich satter Färbung. Deswegen nämlich, damit in die Versuche sich nicht die Wirkung des Kontrastes sehr verschiedener Helligkeitsgrade der zu vergleichenden Farben eindränge und das Endergebniß verwirre.

Jeder einzelne Bogen wird in zwei Blätter von ungefähr gleichem Formate geschnitten: man wähle sofort zwei Blätterpaare aus von verschiedener,

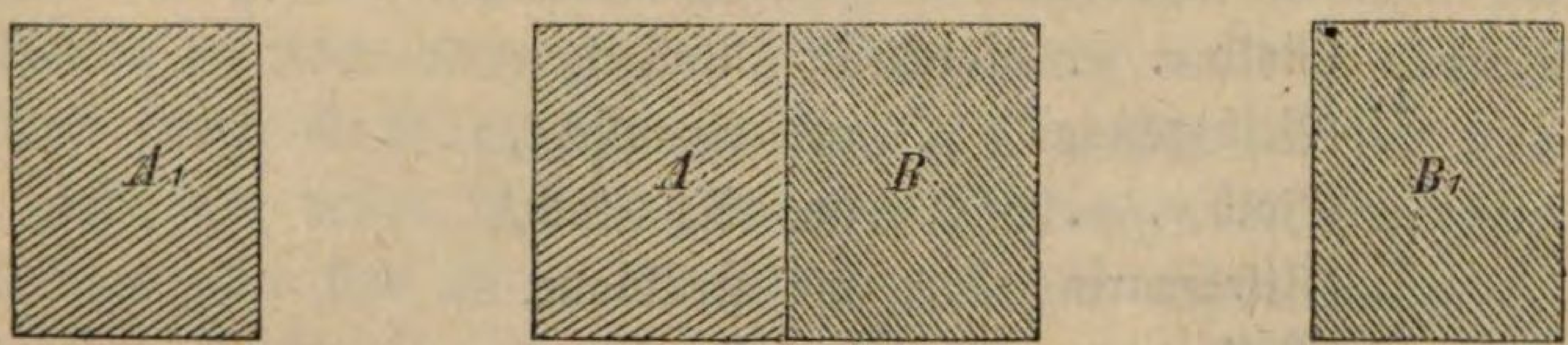


Fig. 9.

jedoch nicht gegenseitig komplementärer Farbe, etwa ein gelbes und ein grünes Paar. Die vier Blätter sollen nach Anleitung von Fig. 9 entweder auf ein Stück ungebleichter Leinwand oder an eine perlfarb angestrichene Thüre, kurz, an eine erhellte Wand von möglichst neutralem Tone geheftet werden, nämlich ein gelbes und ein grünes Blatt A und B dicht nebeneinander, das erste gelbe Blatt A_1 aber etwas links von A, das zweite grüne Blatt B_1 etwas rechts von B. Man nehme seinen Standpunkt den vier Blättern gegenüber in der Entfernung von einigen Schritten. Im Augenblick werden A und A_1 sich nicht mehr gleichen, auch B und B_1 nicht mehr. A nämlich wird mehr orange aussehen als A_1 und B mehr blaugrün als B_1.

Wie augenblicklich, so ist die Wirkung auch dauernd und erklärt sich also: Die geforderte Farbe des Gelb, nämlich Rothblau, theilt sich scheinbar dem Grün mit und macht es mehr blaugrün, während zugleich die geforderte Farbe des Blaugrün, nämlich Roth, sich dem Gelb beimischt und es ins Orange treibt. — Auf B_1 aber vermag die Fläche A nicht mehr einzuwirken, so wenig als auf A_1 die Fläche B; denn die hervorgerufene physiologische Gegenwirkung, welche an der gemeinsamen Gränzlinie von A und B am mächtigsten auftritt, verliert sich von hier ab in rascher Progression.

Daß diese Erklärung allein statthaft sei, bekunden die zehn unten aufgeführten Versuche, welche sich sämmtlich auf entsprechende Weise und nur so erklären.

Bei dem ersten z. B. soll A und A_1 das Roth, B und B_1 das Gelborange bedeuten und Folgendes ist der Vorgang: Blau die geforderte Farbe des Gelborange, theilt sich dem Roth A mit und tingirt es mit Purpur, während zugleich Blaugrün als geforderte Farbe des Roth sich im Gelborangen beimischt und ihm dadurch etwas Graues verleiht oder es verdunkelt. Bei den übrigen neun Fällen wolle der Leser dieselbe Erklärungsart versuchen und er wird sie mit den Thatsachen in Uebereinstimmung finden.

Folgendes aber sind diese Versuche:

	Gegenübergestellte Farbenpaare.		Wechselwirkung.
1.	Roth . .	spielt in	Violett,
	Gelborange	„ ins	Grauliche,
2.	Roth . .	„ in	Scharlach,
	Ultramarin	„ ins	Hellblaue,
3.	Roth . .	„ in	Orange,
	Violett .	„ ins	Indigoblaue oder verdunkelt sich,
4.	Orange .	wird mehr	roth,
	Gelb . .	„ „	schwefelgelb,
5.	Orange .	wird	röther,
	Grün .	„	blaugrün,
6.	Orange .	„	gelber, feuriger,
	Violett .	wird mehr	Blau,
7.	Gelb . .	spielt ins	Orange,
	Grün . .	„ „	Blaugrüne,
8.	Grün	wird mehr	gelbgrün,
	Blau .	„ „	violett,

Gegenübergestellte Farbenpaare.		Wechselwirkung.		
9.	Grün .	wird	mehr	gelbgrün,
	Violett	„	„	purpurn,
10.	Blau .	„	„	grünblau,
	Violett .	„	„	purpurn.

Man fühlt wol die Bedeutung dieser Ergebnisse für die praktische Farbenkunde:

So oft das Auge eine Farbe erblickt, fühlt sich die Netzhaut desselben auch angereizt, das Komplement der empfundenen Farbe an sich selbst hervorzubringen und, wenn überhaupt der Reiz mächtig genug gewesen, diese Komplementfarbe den Bildern der nächsten Umgebung der erregenden Farbe mitzutheilen.

Dies ist in solcher Weise allgemein giltig, daß man, wo es sich um Farben handelt, eigentlich niemals von einer einzelnen Farbe reden sollte, sondern immer nur von einem gegenseitig komplementären oder kontrastirenden Farbenpaare.

Solche allgemeine optische Gesetze müssen sich auch überall und fortwährend kund geben, weil das Auge fast überall, wohin es den Blick richtet, auf benachbarte Farben von verschiedener Art trifft. Hiebei bleibt aber zu erwägen, daß die Farben unserer Umgebungen sehr oft wenig gesättigt aber auf vielerlei Art getrübt auftreten, so daß sie auch nur geringen Farbenreiz auf die Retina zu üben vermögen, daß ferner jeder merkbare Unterschied in der Lichtstärke zweier Nachbarfarben zugleich als Gegensatz von hell und dunkel sich kund giebt, vor dessen Gewalt schwächere Wirkungen verschwinden.

Folgendes aber sind einige der hieher gehörigen Erscheinungen.

Schwarzer Buchdruck auf rothem Papier schimmert alsbald grünlich, und eben solcher Druck auf hochgelbem Papier scheint bald dunkelblau. — Schwarze Lineamente auf grünem Grund, z. B. schwarze Spitzen auf grünem Seidenstoff sehen fuchsig, d. i. röthlich aus. — Blickt grünes Papier durch gestreiften oder geblümten Mousselin hindurch, so erscheinen die Streifen oder Blumen röthlich. — Die Purpurfarbe der Wellen des Meeres und mancher Landseen ist gleichfalls eine physiologisch geforderte Farbe, denn sie erscheint in den Schattenpartien der Wellen und wird durch das glänzende Meergrün der beleuchteten Partien hervorgerufen. Auch durch eine verschiedene Richtung des Lichtreflexes der Wellen kann die Purpurfarbe hervorgerufen werden.

Eine hieher gehörige Beobachtung haben die Frauen schon seit Jahrtausenden gemacht und in der Farbenwahl ihrer Kleidung, namentlich ihres

Kopfputzes, beurkundet. Frauen von etwas gelblichem oder eigentlich gelborangem Teint vermeiden es bekanntlich, Blau oder mit Blau gemischte Farben für ihre Gewänder zu wählen, weil sie aus Erfahrung wissen, wie solche Farben das mißliebige Gelb der Haut noch erhöhen, während die gegentheilige Wirkung durch Gelb, Rothgelb, Roth hervorgebracht wird. Der Grund dieser Erscheinung liegt abermals in dem physiologischen Kontraste, welcher durch die Farbe der Gewänder hervorgerufen wird. Blaue oder mit Blau gemischte Farben fordern Gelb, Rothgelb, Grüngelb, welches, der Hautfarbe scheinbar beigemischt, das Orange oder Braun derselben noch steigern muß. Gelb dagegen und Rothgelb ꝛc. fordern Blau, Rothblau, welches sich mit Orange zu Grau mischt, also den Teint heller macht. — Vielleicht ist es der steten Rücksichtsnahme auf solche Verhältnisse beizumessen, daß man in der Frauenwelt den Sinn für Farbe im allgemeinen mehr entwickelt und gebildet findet als bei den Männern.

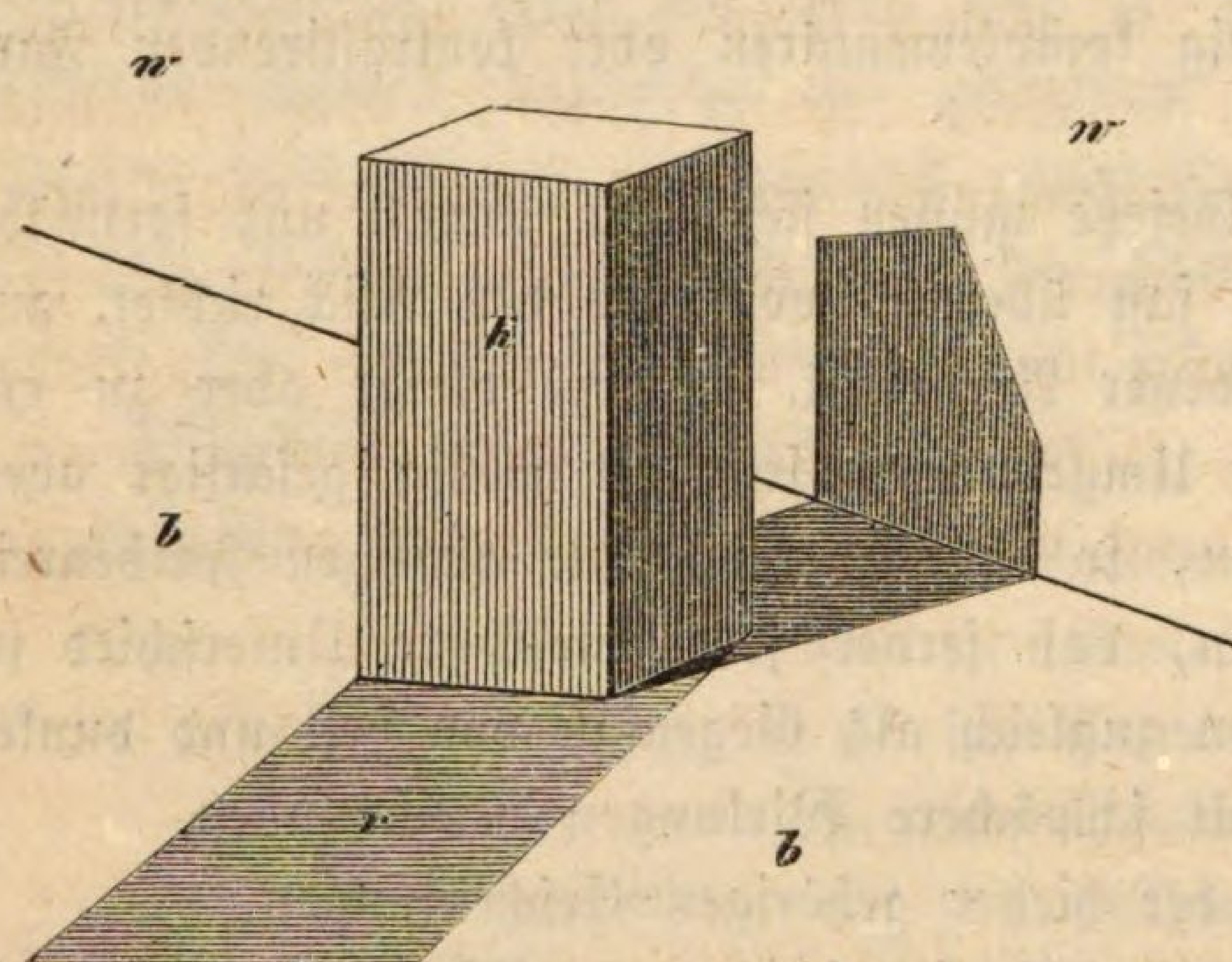


Fig. 10.

Zu den fraglichen Phänomenen gehören ferner die Wirkungen farbiger Reflexe, welche wir in einem besonderen Falle erklären wollen. *k*, Fig. *10*, ist ein von der Sonne beleuchteter Körper, welcher seinen Schatten auf den Boden wirft, worauf er steht, sowie auf die hinter ihm befindliche Wand *w*, *w*. Diese Wand ist lebhaft grün und reflektirt das auffallende Sonnenlicht, sodaß die Rückseiten des Körpers gleichwie der Boden grünes Reflexlicht empfangen. Dadurch aber verursacht der Körper einen zweiten Schlagschatten *r*, d. h. einen Raum, wohin wol Sonnenlicht, aber kein grünes Reflexlicht gelangen kann. Dieser Raum nimmt darum die Komplementärfarbe von Grün an, nämlich er erscheint purpurroth. Eine gelbe Wand *w*, *w* würde blauen Reflexschatten *r* verursachen ꝛc. Von den Schatten, welche farbiges Sonnenlicht veranlaßt, sprechen wir nachher.

Endlich wollen wir hier des Effekts farbiger Glasscheiben gedenken.

Blickt man eine Zeit lang durch eine blaue Scheibe und entfernt sie dann rasch vom Auge, so blitzt es gleichsam wie gelbes Sonnenlicht, wäre der Tag auch noch so trübe und die Gegend noch so farblos. Nachdem wir eine

grüne Scheibe vom Auge entfernt, erglänzt die Gegend röthlich. Eigenthümlich ist der Anblick einer Gegend, die man durch eine rothe Scheibe betrachtet. So, meinte Goethe, müsse die Welt am Tage des Gerichtes aussehen. Nach dem Hinwegnehmen des Glases aber blitzt die Atmosphäre grün auf, und das grüne Spektrum des Himmels haftet noch eine Zeit lang am weißen Papier, worauf das Auge etwa sich gerichtet.

Man begreift diese heftige Reaktion der Retina, nachdem sie durch die vorherrschende Farbe des Glases so stark affizirt gewesen.

Das farbige Glas, wodurch wir sehen, bereitet uns ein Bild, welchem stets eine Farbe vollständig mangelt, nämlich die Komplementärfarbe des Glases. Durch eine rothe Scheibe sehen wir kein Grün: die Bäume sind jetzt grau belaubt; das Weiße ist roth geworden und kaum mehr zu unterscheiden von jenem wirklichen Roth, welches der Farbe des Glases gleicht oder nahe kommt. Daher rührt es denn, daß wir jetzt dieses Roth für Weiß ansprechen. — Beim Blick durch ein blaues Glas halten wir alles Blaue, welches der Glasfarbe entspricht, für Weiß. Kerzen-, Gas- oder Fackellicht ist gelborange und neutralisirt bei diesem Lichte mehr oder weniger das Blaue. Ist nun die farbige Beleuchtung dauernd, so wird die davon erregte Thätigkeit der Retina sich regelmäßig darin kundgeben, daß sie selbst die mangelnde Farbe hervorzurufen strebt. So z. B. wird es stets ein gewisses Grau geben, welches bei rothem Lichte den Eindruck von Grün macht oder bei gelbem Lichte den Eindruck von Blau &c.

22. Farbige Schatten.

Daß im Freien und bei klarem, vollem Tageslichte die Schlagschatten, welche auf weiße oder auf graue Flächen geworfen werden, rein dunkel sein müssen und in uns keinerlei Empfindung von Farbe erregen können, ist leicht zu begreifen. Auch das ist nach dem Bisherigen einzusehen, daß die Schatten farbig werden können, sobald das sie hervorrufende Licht der Sonne selbst eine bestimmte Farbe annimmt, wie dies bei Morgen- und Abendschein so oft der Fall. Denn alsdann bedarf es nur eines neutralen oder nur schwach gefärbten Gegenscheines („Schattenlehre" §. 180), um in den Schlagschatten alsogleich eine Farbe hervorzurufen.

In der That nehmen wir an, das Sonnenlicht sei durch einen Dunstvorhang gelb oder gelbroth gefärbt; aber auf der Gegenseite der Atmosphäre sei der Himmel rein, und das von dorther kommende Gegenlicht, welches die

freien Schlagschatten erhellt, also farblos. Unter solchen Verhältnissen müssen diese Schlagschatten alsobald in der geforderten Kontrastfarbe von Gelb oder Röthlichgelb, also blau, erscheinen. Auch zeigt sich diese Farbe der Schatten gar nicht selten.

Schon Leonardo da Vinci bespricht die blauen Schatten in seinem leider unvollendeten Buche über Malerei, findet aber in ihnen, wie wohl begreiflich, nur den Widerschein des Blau der Luft.

Buffon erzählt in seiner „Naturgeschichte": „Bei mehr denn dreißig Morgen- und Abendröthen des Jahres 1734 habe ich beobachtet, daß alle Schatten, die auf weiße Flächen, z. B. auf eine getünchte Wand fielen, zuweilen grün, weit öfter noch blau sich zeigten, und von so lebhafter Bläue als die des schönsten Azur. — Die Jahreszeit hatte dabei keinen Einfluß". Nachdem Buffon noch die Pracht blaugrüner Schatten beschrieben, wie sie von Bäumen gegen ein weißes Gemäuer fielen, während der abendliche Himmel im reinsten Blau strahlte und westwärts ein durchsichtiger Schleier rothgelber Dünste schwebte, durch welchen die Sonne lebhaft roth schien, so ruft er aus: „Diese blaue Farbe der Schatten aber ist nichts anderes als die Farbe der Luft selber." Buffon, der feine Beobachter der Natur, drückte hier aber nur die Ansichten seiner Zeit aus, und es hat immer der Jahrhunderte bedurft, bevor man das Wahre an einer einfachsten Naturerscheinung zu erkennen vermochte.

Wir empfehlen vor allem eine Beobachtung, die, wenn auch bekannt, doch nicht genug erkannt ist, und wozu sich doch tagtägliche Gelegenheit bietet. Zur Zeit der Dämmerung, wenn die Helligkeit gerade noch groß genug ist, damit ein Lampenlicht oder eine Gasflamme ihr in nächster Nähe das Gleichgewicht zu halten vermag, lege man ein Buch oder irgend einen anderen schattenwerfenden Körper am Fenster auf eine weiße Unterlage. Man beleuchte den Körper zu gleicher Zeit von der Zimmerseite durch eine Lampe. Dann entstehen zwei Schlagschatten; ein ziemlich verschwommener, welchen das scheidende Tageslicht verursacht, und ein scharf umgränzter, von der Lampe hervorgerufen. Der erste ist gelborange, etwa dunkel chromgelb, der zweite rein blau. Das Gelbe ist lediglich die Wirkung des Lampenlichtes, das Blau aber ist die geforderte Komplementärfarbe des Gelb. Denn das Lampenlicht erhellt die ganze weiße Fläche, mit Ausnahme der Stelle des blauen Schattens, wohin nur die Strahlen des Tageslichtes fallen. Diese ihrerseits aber können nicht an den Ort des gelben Schattens gelangen, welcher somit nur die Farbe des Lampenlichtes zeigt.

Das Azurblau erscheint in gleicher Pracht auch am trübsten grauen Tage und selbst hinter vorgezogenen weißen Gardinen. Es verwandelt sich in Dunkelgrün, wenn eine hellgrüne Unterlage genommen worden. Läßt man bei weißer Unterlage das Lampenlicht durch eine rothe Glasscheibe fallen, so glänzt der vorhin blaue Schatten jetzt als Meergrün, während sein Gegenschatten als tiefes Roth glüht. Der Schatten würde blaßgelb, wenn man das Lampenlicht mittels einer violetten Scheibe färbte. Unter allen Umständen werden die zwei sich entgegenstehenden Schatten ein komplementäres Farbenpaar zeigen. — Man vergl. unsere Farbentafel IV.

Da in verschiedenen Gegenden und namentlich in verschiedenen Höhenregionen die lichtfärbenden Dünste der Atmosphäre auch verschieden an Beschaffenheit sind, so läßt sich erwarten, daß auch die von ihnen verursachten farbigen Schatten ähnliche Verschiedenheiten an sich tragen werden. Saussure erzählt in seiner Alpenreise:

„Eine zweite, nicht uninteressante Bemerkung betrifft die Farbe der Schatten, die wir trotz der genauesten Beobachtung nie dunkelblau fanden, ob es gleich in der Ebene häufig der Fall gewesen war. Wir sahen sie im Gegentheil von 59 mal einmal gelblich, 6 mal blaßbläulich, 18 mal farblos oder schwarz und 34 mal blaßviolett."

Goethe erklärt diese Erscheinungen also:

„Auf der großen Höhe war der Himmel meistentheils rein von Dünsten. Die Sonne wirkte in ihrer ganzen Kraft auf den weißen Schnee, so daß er dem Auge völlig weiß erschien, und sie sahen bei dieser Gelegenheit die Schatten völlig farblos. War die Luft mit wenigen Dünsten geschwängert und entstand dadurch ein gelblicher Ton des Schnees, so folgten violette Schatten, und zwar waren diese die meisten. Auch sahen sie bläuliche Schatten, jedoch seltener; und daß die blauen und violetten nur blaß waren, kam von der hellen heiteren Umgebung, wodurch die Schattenstärke gemindert wurde. Nur einmal sahen sie den Schatten gelblich, welches (wie uns soeben der Versuch mit dem Lampenlicht belehrt) ein Schatten ist, der von einem farblosen Gegenlicht geworfen und von dem färbenden Hauptlichte erleuchtet worden."

Aus atmosphärischen farbigen Schatten entstehen bisweilen chromatische Effekte von wunderbarer Schönheit, und wir wollen uns nicht versagen, eine bezügliche Stelle aus Goethe's „Farbenlehre" hier wiederzugeben.

„Auf einer Harzreise im Winter stieg ich gegen Abend vom Brocken herunter; die weiten Flächen auf- und abwärts waren beschneit, die Heide

von Schnee bedeckt; alle zerstreut stehenden Bäume und vorragenden Klippen, auch alle Baum- und Felsenmassen völlig bereift, die Sonne senkte sich eben gegen die Oderteiche hinunter.

„Waren den Tag über bei dem gelblichen Ton des Schnees schon leise violette Schatten bemerklich gewesen, so mußte man sie nun für hochblau ansprechen, als ein gesteigertes Gelb von den beleuchteten Theilen widerschien.

„Als aber die Sonne sich endlich ihrem Niedergang näherte und ihr durch die stärkeren Dünste höchst gemäßigter Strahl die ganze mich umgebende Welt mit der schönsten Purpurfarbe überzog, da verwandelte sich die Schattenfarbe in ein Grün, das nach seiner Klarheit einem Meergrün, nach seiner Schönheit einem Smaragdgrün verglichen werden konnte. Die Erscheinung ward immer lebhafter; man glaubte sich in einer Feenwelt zu befinden: denn alles hatte sich in die zwei lebhaften und so schön übereinstimmenden Farben gekleidet, bis endlich mit dem Sonnenuntergang die Prachterscheinung sich in eine graue Dämmerung und nach und nach in eine mond- und sternhelle Nacht verlor."

Auch dem Verfasser bleibt immer noch der Eindruck eines ähnlichen Bildes bewahrt.

Er war mit dem niedersinkenden Abend auf dem südlichen Kamm des Schwarzwaldes angekommen, da wo das Gebirge sich gegen den Rhein und Bodensee absenkt. — Hinter einer vom See aufgestiegenen Dunstschicht war der Vollmond aufgegangen und beleuchtete mit gelbem Licht einzelne Streifen der weißen Decke, welche ein Neuschnee weit über die Gegend ausgebreitet. Denn zwischen diesen Streifen hatten die Basaltkegel des Höhgaues ihren Schlagschatten in riesiger Länge über das Gelände geworfen; und diese Schatten erglänzten nun, im Gegensatz zu dem gelben Lichte, als reines Azurblau. Fern am Horizonte aber konnte das Auge noch, leise im letzten Abendschimmer glühend, die Kette der vorderen Alpen erkennen.

23. Einiges Nachträgliche.

I. Die Intensität der geforderten Farbe kann so mächtig auf der Retina sich beurkunden, daß diese Farbe selbst wieder als äußerlich fordernder Reiz wirkt und zum zweiten mal ihr Komplement hervorruft.

Fixirt der Blick z. B. ein lebhaft rothes Papierblatt auf hellem Grunde etwa 20 Sekunden lang und wird das Blatt dann hinweggenommen, so wird an der Stelle des Blattes nicht nur das grüne Spektrum desselben sich zeigen, sondern nach wenigen Sekunden wird auf der Unterlage rings um das

Spektrum wieder das Komplement von Grün, nämlich das erste Roth, zum Vorschein kommen.

Das fragliche rothe Papier soll etwa die Größe eines Quartblattes haben: man belege es mit einigen kleinen Rechtecken von weißem oder grauem Papier, etwa nach Art der Fenster in einer Hausmauer. Nachdem dies Ganze eine Zeit lang scharf betrachtet und hierauf mit einem weißen Bogen Papier bedeckt worden, wird auf diesem wieder das Spektrum des rothen Blattes sammt der Fensterchen sich zeigen. Aber diese Fensterchen sind nur einen Moment lang weiß oder grau und nehmen dann die Komplementfarbe des Spektrum, nämlich die rothe Farbe, an, welche wol auch von dem übrigen Theile des weißen Bogens widerschimmern wird. So auch kann man oft wahrnehmen, daß z. B. lebhaft blaue Schatten an einer weißen Wand mit einem schimmernden rothgelben Rande umzogen sind. Dies ist alsdann der gesteigerte augenblickliche Farbenton des Sonnenlichtes.

II. Höchst beachtenswerth erscheint auch das Verhalten der Retina bei den Versuchen II. des §. 18. Sobald der Blick eine gewisse Zeit auf dem farbigen Blatte haftet, beurkundet sich die beginnende Reaktion auf der Retina dadurch, daß jenes Blatt sich mit Grau zu überziehen scheint. Gleich darauf blitzt die Farbe des Blattes an seinem Rande in erhöhter Intensität und dann erscheinen auch hart an diesem Rande die ersten Schimmer der physiologischen Kontrastfarbe.

Aehnliches geht vor, wenn man den farbigen Stoff in eine Rolle verwandelt, welche schräg vom Lichte beschienen wird. Hier auch zeigt sich, wie schon Seite 27 angeführt worden, zwischen dem höchsten Lichte und der Schattengränze jener ins Graue spielende Streif, die mezza tinta der Maler, deren wir bereits §. 12 gedacht.

III. Wie die Versuche des §. 18 dazu dienten, die Komplemente gegebener Farben zu finden, so können auch in umgekehrter Weise die Komplemente dazu benutzt werden, das Spezifische eines Farbentones zu bestimmen.

Man stehe z. B. vor einem jungen Rasen und will sich vergewissern über die Art des Grün, was man vor Augen hat. Dazu bedarf es dann nichts weiter, als daß man den, vom Grün etwas affizirten Blick auf ein weißes Blatt oder ein weißes Taschentuch hefte, auf welchem man ein Purpur- oder ein Karmoisinroth entstehen sehen wird, woraus zu schließen, daß die Farbe des Rasens nahezu rein grün sei. Aus diesem Grunde ward früher das dem Purpur gegenüberstehende Grün „Grasgrün" genannt.

Solches Beginnen verlangt aber mancherlei Vorsicht, wenn man mit

Pigmenten arbeitet, weil dies keine reinen, sondern Farben sind von meist ganz spezifischem Charakter. Hat man sich z. B. jenes Grünblau gemischt, welches durch Mennige gefordert wird, und man sucht nun seinerseits das Komplement dieses Grünblau, so wird man wol kein Mennigroth finden, sondern eher ein Zinnoberroth.

IV. Dieser letzte Umstand scheint uns im übrigen keineswegs allein in der Natur der Pigmente gegründet zu sein, vielmehr auch darin, daß das Verhältniß zwischen zwei Kontrastfarben nicht vollständig reziprok sei. Bedeutet z. B. A irgend eine Farbe, und B die von ihr geforderte Kontrastfarbe, wird alsdann dies B zur fordernden Farbe, so erscheint als Kontrast nicht genau wieder A, sondern eine von ihr etwas verschiedene Farbe A'; und zwar wird dies A' mehr auf der aktiven, hellen Seite des Farbenkreises liegen als A, wenn B der dunklen Seite angehört, wie auch umgekehrt.

Wir wären geneigt, diesen Unterschied ein chromatisches Komma zu nennen, wie man in der Tonlehre den Unterschied z. B. zwischen dem *As* der reinen und dem *Gis* der gleichschwebenden Temperatur ein Komma nennt; ohne jedoch damit auf irgend eine andere Verwandtschaft beider Differenzen hindeuten zu wollen, als im quantitativen Sinn.

Folgendes Thatsächliche ist konstatirt:

Jeder Farbe als solcher entspricht eine physiologische Kontrastfarbe und beide sind ihrer Qualität nach unveränderlich, auch unabhängig von einer jeweiligen Höhe oder Tiefe der Schattirung der fraglichen Farbe.

Die Anzahl solcher Farbenpaare ist unbestimmbar. Allein da es sich überall nur um Paare handeln kann, so muß es unstatthaft erscheinen, eine ungerade Anzahl von Grundfarben aufstellen zu wollen, wie etwa die sieben Newton'schen.

24. Theoretische Ansichten.

I. Wie die neuere Naturforschung überhaupt geneigt ist, den Grund der Erscheinungen auf dynamische Verhältnisse zurückzuführen, so stützt man nicht nur die Lehre von den Tönen, sondern auch die Lehre von den Farben auf gewisse Verhältnißzahlen, dort der Luft- oder Gasschwingungen, hier der Aetherschwingungen. Selbst das Wohlgefallen unseres Ohres an dem harmonischen Dreiklang irgend eines Grundtones will daraus erklärt werden, daß die Schwingungsgeschwindigkeit des Grundtones zu jenen der Oktav, Quint und Terz, welche zusammen den Dreiklang bilden, daß diese Geschwindigkeiten in den einfachen Verhältnissen von $1/2$, $2/3$, $4/5$ zueinander stehen.

Hier anknüpfend betrachtet man auch in der Chromatik die geforderte oder Komplementärfarbe einer Grundfarbe als harmonisch mit dieser und erklärt diese Harmonie, sowie das dadurch erregte Wohlgefallen des Auges (worüber wir uns noch näher aussprechen werden), aus dem numerischen Verhältniß der Schwingungszahlen beider Farben. Es kommen nämlich den Farben von längerer Schwingungsdauer zugleich räumlich größere Schwingungen zu, so daß die Summe der Wellenlängen, welche einem bestimmten Maße, z. B. einem Centimeter oder einem Zoll entsprechen, bei diesen Farben größer ist als bei den anderen. Nun gehören von zwei komplementären Farben immer eine der einen, die zweite der anderen Klasse an, z. B. Roth und Blaugrün; von der ersten gehen auf einen englischen Zoll 37,640 Schwingungen und von der zweiten 47,050 Schwingungen. Diese Zahlen aber verhalten sich wie 4 : 5. Jede Farbe hat nun eine einzige andere, mit welcher sie harmonisch stimmt, aber die Schwingungszahlen eines jeden solchen Paares stehen zueinander in demselben Verhältniß von 4 : 5 oder auch in dem umgekehrten Verhältniß von 5 : 4.

Die vorigen Verhältnißzahlen, sowie diejenigen der untenstehenden Tabelle sind von Sir John Herschel gegeben. In deren erster Kolumne der Tabelle stehen die Namen der einfachen Farben und in der zweiten Kolumne die Zahl der von jeder Farbe hervorgerufenen Aetherschwingungen, nämlich jene Zahl von Schwingungen oder Wellen, deren Gesammtlänge einen englischen Zoll beträgt. Diese Zahl nun mit $^5/_4$ oder mit 1,25 multiplizirt (oder auch dividirt) giebt die in gleicher Zeile stehende Schwingungszahl der harmonischen oder Komplementfarbe.

	Schwingungen auf 1 Zoll.			Schwingungen auf 1 Zoll.	
Aeußerstes Roth (Karmin) .	37640	×	1,25 =	47050	Grün,
Roth	39180	×	1,25 =	48975	Blaugrün,
Röthlichorange	40720	×	1,25 =	50900	Grünlichblau,
Orange	41610	×	1,25 =	52012	Blau,
Gelborange	42510	×	1,25 =	53137	Indigoblau,
Gelb	44000	×	1,25 =	55000	Purpur-Indigo,
Gelblichgrün	45600	×	1,25 =	57000	Violett,
Grün	47460	:	1,25 =	37968	Karmin,
Grünlichblau	49320	:	1,25 =	39456	Roth,
Blau	51110	:	1,25 =	40888	Orangeroth,
Indigoblau	52910	:	1,25 =	42328	Gelblichorange,

	Schwingungen auf 1 Zoll.			Schwingungen auf 1 Zoll.	
Indigo	54070	:	1,25 =	43256	Orangegelb,
Purpur-Indigo	55240	:	1,25 =	44192	Gelb,
Violett	57490	:	1,25 =	45992	Gelblichgrün,
Aeußerstes (röthliches) Violett	59750	:	1,25 =	47800	Grün.

Wir haben hier das englische Crimson wie üblich mit Karmin übersetzt, es scheint aber Karmoisin bedeuten zu sollen und dürfte derselbe Farbenton sein, wie der gleichnamige in unserer Fig. 5. Die anderen Benennungen sind wortgetreu wiedergegeben.

Im ganzen aber wollen wir einige Bedenken nicht unterdrücken.

Erstlich: größere oder kleinere Wellenlänge einer Farbe, oder aber geringere und längere Schwingungsdauer dieser Farbe, insofern diese Dauer von der Retina empfunden wird, ist für das Organ die Farbe selbst. — Nun scheint zwischen den obigen Farben „äußerstes Roth" und „äußerstes (reddish) Violett", welche beide Grün als Komplement haben, ein merkbarer Unterschied kaum vorhanden zu sein, und doch liegt gerade zwischen diesen zwei Farben die größte Differenz der Wellenlängen.

Allerdings sagt man, daß hier nicht von einem Farbenkreise die Rede sei, sondern von einem durch Refraktion des Lichtes hervorgebrachten Spektrum, an dessen entgegengesetzten Enden beide Farben stehen. — Der Hinweis auf den Regenbogen, an welchem in der Richtung nach innen ein stetiger und mehrmals wiederholter Uebergang aus Violett in Purpur ꝛc. wahrzunehmen sei, habe hier keine Geltung.

Zweitens: wenn ein direktes oder ein umgekehrtes Verhältniß von 4 : 5 zwischen den Schwingungszahlen je zweier Urlichtsorten wirklich besteht und wenn die Retina, erregt von den Schwingungen der einen Zahl, sich spontan in Schwingungen der anderen Zahl versetzen soll, so unterstellt man der Natur hiemit eine gewisse Absicht, eine Prämeditation, welche sich wissenschaftlich so wenig rechtfertigen läßt, als etwa die Behauptung, die Natur habe den Menschen mit Füßen versehen, damit er gehen könne, während doch nur so viel gewiß ist, daß wir gehen können, weil wir Füße haben.

Drittens und hauptsächlich haben wir auch den hier wieder aufgestellten Parallelismus zwischen Gehör und Gesicht abzulehnen, denn wie intensiv auch das Wohlgefallen des Ohres an den Intervallen des harmonischen Dreiklanges sei, niemals wird dies Organ von einem und demselben Ton noch

so lange und bis zum Unerträglichen affizirt, aus sich selbst die Quinte oder Terz dieses Tones empfinden.

II. Nach Goethe's Ansicht erklären sich die Phänomene des physiologischen Spektrum aus einem eigentlichen Verlangen des Auges nach Totalität, indem dies Organ beim Hervorbringen des Gespenstes in sich selbst den Farbenkreis abschließt.

III. Arthur Schopenhauer, dessen allgemeine Stellung in der Farbenlehre, wie schon in §. 1 angedeutet, erklärt das Phänomen dadurch, daß er die Lehre von der Theilbarkeit des weißen Lichtes in urfarbige Strahlen gleichsam umkehrt und dafür eine eigenthümlich-theilbare Thätigkeit der Retina statuirt, welche sich in Zahlenwerthen ausdrücken läßt. Weißes Licht oder Licht, welches für weiß gilt, erregt die ganze intensive Thätigkeit des Organes, und diese Thätigkeit ist gleich 1 zu setzen.

Zwei komplementäre Farben, nämlich zwei solche Farben, welche, wenn simultan auf dieselbe Stelle der Retina wirkend, sich hier neutralisiren, nehmen gleichfalls die volle Thätigkeit des Organes in Anspruch. Aber der Antheil einer jeden der zwei Farben an dieser Gesammtthätigkeit ist ein bestimmter, auch unveränderlicher und läßt sich immer durch einen echten Bruch ausdrücken, so daß die Summe beider Brüche der Einheit gleicht.

Wird z. B. durch ein gewisses Gelb ein Bruchtheil der Gesammtthätigkeit der Retina in Anspruch genommen, welcher durch $^3/_4$ auszudrücken ist, so bleibt $^1/_4$ dieser Thätigkeit als Rest, und dies im Auge zurückgebliebene Komplement von 1 ist jenes Violett oder Rothblau, welches als physiologisches Spektrum dem Gelb nachfolgt.

Nun zeichnen sich die Farben des einfachen Kreises dadurch aus, daß ihr Antheil an der Gesammtthätigkeit der Retina durch sehr einfache gebrochene Zahlen ausdrückbar ist, wie aus folgendem Schema ersichtlich:

Schwarz,	Violett,	Blau,	Grün,	Roth,	Orange,	Gelb,	Weiß.
0	$^1/_4$	$^1/_3$	$^1/_2$	$^1/_2$	$^2/_3$	$^3/_4$	1

Schwarz und Weiß, da sie keine Brüche, also keine qualitative Theilung darstellen, sind nicht im eigentlichen Sinne Farben und stehen hier nur als Gränzmarken zur Erläuterung der Sache. Zwischen die obigen Zahlen lassen sich andere, allen möglichen Mischfarben entsprechende zusammengesetzte Brüche einschieben. Jedem Ergänzungspaare muß ein Paar gebrochener Zahlen entsprechen, deren Summe gleich 1.

Die obigen Zahlen sind hypothetisch und ihre Statthaftigkeit kann weder empirisch noch theoretisch bewiesen werden, doch erachtet Schopenhauer sie gleichsam für selbstverständlich.

Wir wollen hier nur noch hervorheben, wie aus obigen Verhältnissen jene anderen abgeleitet werden könnten, wonach die drei sekundären Farben quantitativ aus den drei primären Farben zu mischen sind. Dabei bleibt freilich vorausgesagt, daß wir als Pigmente idealreine und energische Farben besäßen, welche genau $^1/_3$, $^1/_2$ und $^3/_4$ der Thätigkeit des Auges sind, nämlich Blau, Roth, Gelb. Angenommen, es soll aus Blau und Gelb Grün gemischt werden, welches $^1/_2$ der vollen Thätigkeit ist. Hier nun muß sich die Menge des Blau zur Menge des Gelb verhalten, umgekehrt wie die Differenz zwischen $^1/_3$ und $^1/_2$ zur Differenz zwischen $^3/_4$ und $^1/_2$. Weil aber diese Differenzen wieder in dem Verhältniß von 2 : 3 stehen, so wären drei Theilen Blau zwei Theile Gelb beizumischen. Diese Theile wären dem Volumen nach zu nehmen, nicht dem Gewichte nach, und in Form trockener Pulver, damit eine etwaige chemische Wirkung der Pigmente vermieden bliebe.

IV. Wenn überhaupt es nur ersprießlich sein kann, beim Betrieb irgend einer Wissenschaft auch auf die Geschichte derselben zu blicken, so empfiehlt sich solches eindringlich beim Forschen in dem geheimnißvollen Buch der Natur. Denn hier wird uns erst eine rechte Einsicht, wenn wir unsere eigenen Anschauungen zusammenhalten mit jenen von begabten Männern früherer Zeit, und daran wahrnehmen, wie schwer das Richtige selbst dem redlich Strebenden sich erschließt, und welche Masse geistigen Mühens an jedem Schritte der Wissenschaft haftet.

Wir empfehlen darum einem strebsamen Leser Goethe's „Geschichte der Farbenlehre,“ versagen uns aber nicht, hier Untenfolgendes daraus zu entnehmen.

Pater Karl Scherffer S. J. gab 1765 zu Wien eine Abhandlung über die „zufälligen Farben“ heraus, welche große Verbreitung gefunden und heute noch geschätzt wird. Scherffer war, wie sich's begreift, der Newton'schen Lehre zugethan, wonach die Farben als etwas objektiv Fertiges, außer uns Stehendes betrachtet werden, und womit denn freilich die physiologischen Farbenerscheinungen nicht stimmen wollten. Man nannte sie darum, als Behelf, zufällige Farben, und Scherffer suchte die Phänomene weniger nach Newton'scher Weise zu erklären als vielmehr sie dieser Lehre anzupassen.

„Wie übrigens jeder tüchtige Mensch, selbst auf dem Wege des Irrthums, das Wahre ahnet, so hat auch Scherffer dasjenige, was wir unter

der Form der Totalität ausgesprochen, zwar auf eine schwankende und unbestimmte, aber doch anmuthige Weise ausgedrückt, wie folgt":

„Bei Erwägung dieser und mehr dergleichen Muthmaßungen glaub' ich nicht, daß ich mich betrüge, wenn ich dafür halte, es habe mit dem Auge eine solche Beschaffenheit, daß es nach einem empfindlichen Drucke des Lichtes nicht allein durch die Ruhe, sondern auch durch den Unterschied der Farben wiederum müsse gleichfalls erfrischt werden. Jener Ekel, den wir durch das längere Ansehen einer Farbe verspüren, rühre nicht soviel von dem uns angeborenen Wankelmuthe her, als von der Einrichtung des Auges selbst, vermöge welcher auch die schönste Farbe durch den allzulang anhaltenden Eindruck ihre Annehmlichkeit verliert. Und vielleicht hat die vorsichtige Natur dieses zum Absehen gehabt, damit wir einen so edlen Sinn nicht immer mit einer Sache beschäftigen, indem sie unserer Untersuchung eine so große Menge darbietet, da sie den Unterschied in Abwechselung der Farben weit reizender machte, als alle Schönheit einer jeden insbesondere."

25. Etwas über die chromatischen Aequivalente.

Hinlänglich ward bis daher die Frage erörtert, welche Farbenpaare unter sich physiologisch-komplementär seien und sich gegenseitig neutralisirten, wenn sie gleichzeitig auf denselben Ort der Netzhaut einwirken. Offenbar aber kann noch von einer anderen Art der gegenseitigen Neutralisation oder doch des Gleichgewichtes zweier Farben die Rede sein. Man denke sich vor Augen zwei gleich große Flächen von verschiedener, aber gleich gesättigter Farbe, z. B. eine gelbe und eine violette, gleich beleuchtet überhaupt unter sonst gleichen Verhältnissen. Hier wird nun die gelbe Farbe als die intensivere, mächtigere, auch einen vorwiegenden Eindruck auf das Auge machen. Bei geringerer Ausdehnung der gelben Fläche würde dies Uebergewicht jedoch sich mindern, und es muß eine Gränze der Ausdehnung geben, bei welcher ein Gleichgewicht besteht zwischen dem Eindruck des Gelben und des Violetten. George Field nannte die Zahlen, durch welche das Areal oder die räumliche Ausdehnung solcher zwei Flächen ausgedrückt werden, deren chromatische Aequivalente. Er hat gefunden, daß im vorliegenden Fall die Maße beider Flächen wie 3 : 13 sich verhalten müssen.

Field's Verfahren bei diesen Bestimmungen bestand wesentlich darin, daß er länglich keilförmige Glasgefäße mit gelber, rother, blauer Tinktur füllte und diese Keile aneinander vorschob, bis sie beim Durchblicken eine der gesuchten Mischfarben zeigten. Die Zusammensetzung dieser Farbe beurtheilte er

alsdann nach der Dicke der wirkenden Tinkturschichten. Die fraglichen Dicken konnten vermittelst einer an den Keilen angebrachten Längeneintheilung abgelesen werden. Aus ihnen ergaben sich alsdann die Zahlen der nachstehenden Tabelle.

Primäre Farben.

Gelb	Roth	Blau	
3	5	8 ...	= 16.

Sekundäre Farben.

$$\left.\begin{array}{l} \text{Orange} = \text{Gelb} + \text{Roth} = 3 + 5 = 8 \\ \text{Grün} = \text{Gelb} + \text{Blau} = 3 + 8 = 11 \\ \text{Violett} = \text{Roth} + \text{Blau} = 5 + 8 = 13 \end{array}\right\} = 32.$$

Tertiäre Farben.

$$\left.\begin{array}{l} \text{Citrin} = \text{Orange} + \text{Grün} \quad 8 + 11 = 19 \\ \text{Rothbraun} = \text{Orange} + \text{Violett} \quad 8 + 13 = 21 \\ \text{Olive} = \text{Grün} + \text{Violett} \quad 11 + 13 = 24 \end{array}\right\} = 64.$$

Demzufolge würden dem Flächenraume nach neutralisirt:

8 Orange durch 8 Blau; 11 Grün durch 5 Roth; 13 Violett durch 3 Gelb.
24 Olive durch 8 Orange; 21 Rothbraun durch 11 Grün; 19 Citrin durch 13 Violett 2c.

E. Brücke in seinem wiederholt angeführten Buche macht dieser Arbeit erstens den Vorwurf, daß sie von der Annahme dreier Grundfarben ausgehe, dann daß sie höchstens annähernde Mischungsverhältnisse für Lasurfarben gäbe, und endlich daß man keinen Zusammenhang ersehen könne zwischen den Field'schen Zahlen und der Arealgröße chromatisch äquivalenter Flächenräume. Ueber den ersten Punkt haben wir uns bereits in dem Vorworte ausgesprochen und dem dritten vermögen wir ohne Bedenken beizustimmen.

Demungeachtet sahen wir uns veranlaßt, in Fig. 3 unserer ersten Farbentafel als Versuch einen Aequivalenten-Farbenkreis zu geben, wobei die Schopenhauer'schen Zahlen (§. 24, III.) zu Grunde gelegt wurden. Ist nämlich Gelb gleich $^3/_4$ der vollen intensiven Thätigkeit unseres Auges, und ist Violett gleich $^1/_4$ dieser Thätigkeit, dann wird, unter sonst gleichen Verhältnissen, eine dreimal größere violette Fläche erforderlich sein, um einer gelben das optische Gleichgewicht zu halten. (Nach den Field'schen Zahlen wäre dies Verhältniß $= 1 : 2^2/_3$). Dies als richtig angenommen, so müssen für nachfolgende Farbenreihe die untenstehenden Zahlen deren äquivalente Flächenräume bezeichnen, nämlich:

Gelb; Orange; Roth; Grün; Blau; Violett.
3 4 6 6 8 9 = 36.

Man hat demzufolge den Umkreis der *Fig. 3* in 36 gleiche Bögen getheilt und dem Sektor des Gelb drei solcher Bögen gegeben, jenem des Orange vier u. s. f.

Allerdings sind die Schopenhauer'schen Zahlen nicht unanfechtbar, und noch weniger können Andere darauf Anspruch machen, welchen jene zur Grundlage dienen. Aber es handelt hier sich darum, Größenverhältnisse, für welche ein sicheres Maß mangelt, durch annähernd richtige oder mindestens nicht unwahrscheinliche Zahlen auszudrücken und damit dem Lernenden einen Fingerzeig zu geben.

II. Physische Farben.

Ihrer engsten Bedeutung nach sind Farben reine Affektionen des Auges oder Zustände dieses Organes. In solcher Art erscheinen sie namentlich als physiologische Farben, welche nur in uns selber sich darzustellen vermögen.

Gegenwärtigen Ortes besteht unsere Aufgabe darin, die Ursachen in nähere Betrachtung zu ziehen, welche als äußere Reize auf das Auge wirken und dessen Thätigkeit erwecken. Diese äußeren Reize hat Goethe, den Anforderungen einer Farbenlehre ganz entsprechend, in zwei Klassen getheilt, in physische und in chemische Farben.

Letztere nennt man auch die natürlichen, die apparenten Farben der Körper. — Die physischen Farben können als subjektive und als objektive Erscheinungen auftreten, aber wir haben sie uns als etwas Werdendes, ihrem Wesen nach Vorübergehendes zu denken. Sie erscheinen unter sonst gleichen Umständen immer auf gleiche Weise und nach bestimmten, erkennbaren Gesetzen. Wir sprechen zuerst von den

26. Farben, welche die Phänomene der Refraktion begleiten können.

I. Brechung oder Refraktion des Lichtes ist bekanntlich jene Ablenkung desselben von seiner geradlinigen Bahn, welche es beim Uebergang aus einem Medium in ein anderes von verschiedener Dichtigkeit erleidet, z. B. beim Uebergang aus Wasser in Luft, aus Luft in Gas u. s. f.

Ueber dies Phänomen, insofern es zur Anwendung konstruktiver Methoden Veranlassung giebt, haben wir uns bereits in der „Schattenlehre" §. 136 ausgesprochen. Hier aber behandeln wir die Farbenerscheinungen,

welche dabei vorkommen können; denn nicht bei jeder Brechung des Lichtes treten diese Erscheinungen auf. Wolle man folgenden Fall ins Auge fassen.

Auf den Boden einer leeren Schüssel oder eines Beckens mit etwas aufrechtstehendem Rande legt man ein Geldstück oder einen anderen Körper von ähnlicher Größe. Man tritt dann so weit zurück, daß der Rand der Schüssel dem Auge das Geldstück gerade verdeckt. Nachdem nun Wasser in die Schüssel gegossen worden, wird das Auge wiederum das Geldstück erblicken. Dies ward durch die Refraktion bewirkt, welche die von dem Geldstücke reflektirten Strahlen bei ihrem Uebergang aus dem Wasser in die Luft erlitten. Die Strahlen nämlich, mit Ausnahme jener, welche senkrecht in die Höhe gerichtet sind, wurden beim Austritt aus dem Wasserspiegel gebrochen, d. i. von ihrer Richtung ab- und gegen die Wasserfläche hingelenkt; so konnten einige von ihnen wieder in das Auge des Beschauers gelangen, und dies erhielt dadurch ein Bild der Münze, welche ihm nun in die Höhe gehoben schien. Je schräger das Auge gegen die Wasserfläche blickt, je mehr gehoben ist das durch die Refraktion erzeugte Bild der Münze.

Solche Elevation oder scheinbare Erhöhung kann bedeutend werden: wer hat nicht schon am Rande eines klaren Baches gestanden und hat sich, schräg auf die Wasserfläche blickend, nicht der Kiesel oder Muscheln erfreut, welche den sandigen Grund belebten. Man erachtete das Wasser als nicht tief: es werde wenig über die Knöchel gehen, und als man hineintrat, stieg es über die Knie, um so viel war durch die Brechung des Lichtes scheinbar der Grund des Baches in die Höhe gehoben worden. Aber die Münze in dem Wasserbecken, die Steine und Moose auf dem Grund des Baches zeigen im Wasser sich dem Auge, wenn auch an anderem Orte, doch in ihrem natürlichen Gewande, ohne irgend einen farbigen Rand oder ähnliches.

Hatte unsere vorige Schüssel einen gemalten Grund, so zeigte sich dieser, durch das Wasser betrachtet, zwar emporgehoben, aber rein und unverändert in allen seinen Farben.

II. Den vorigen Erfahrungen muß man eine subjektivere Natur zuerkennen, indem die Erhöhung durch die Refraktion nur für unser Auge und für den jedesmaligen Ort desselben statthatte.

Dieselben Erfahrungen können aber alsogleich objektiv gewonnen werden, d. h. außer uns vorgehend, wenn nur gerade die Sonne scheint oder wir des Abends eine helle Lichtflamme zur Hand haben. — Dem Lichte werde das leere Wasserbecken der Art exponirt, daß innen im Becken der Schlagschatten seines Randes gerade den Boden deckt. In dieser Stellung gieße man Wasser

ein und alsogleich wird wiederum ein Segment des Bodens vom Lichte erhellt sein. Denn die Strahlen desselben werden jetzt da, wo sie den Wasserspiegel treffen, von ihrer Richtung abgelenkt, gebrochen, und machen nun innerhalb des Wassers mit dessen Oberfläche größere Winkel als außerhalb dieser Fläche. — Im übrigen wird der Schatten im Wasser wol mit einem Halbschatten, aber sonst mit keinerlei farbigem Rande umgeben sein.

III. Unsere Atmosphäre ist in ihrer ganzen Masse nicht gleichmäßig dicht; die Dichtigkeit der Luftmasse nimmt vielmehr von der Erdoberfläche an nach aufwärts fortwährend gleichmäßig ab, nämlich bei sonst normalen Zuständen. Ein Sonnenstrahl, welcher schräg auf die Gränze der Atmosphäre trifft und in dieselbe eindringt, wird, indem er stets dichtere Luftschichten zu durchlaufen hat, wenn auch unmerklich, aber stetig und fortwährend von seiner Bahn abgelenkt und trifft endlich die Erdoberfläche unter einem größeren Winkel, als es ohne das Dasein der Atmosphäre der Fall gewesen sein würde. Befindet sich nun an diesem Einfallspunkte gerade das Auge eines Beobachters, in welches der Strahl fällt, so wird diesem Beobachter die Sonne etwas höher über dem Horizonte zu stehen scheinen, als es in Wahrheit der Fall.

Steht die Sonne am Horizont, so hat die Wirkung der Refraktion ihr Maximum erreicht, indem sie das Sonnenbild um einen halben Grad beiläufig erhöht. Dies ist aber auch das ungefähre Maß des apparenten Durchmessers der Sonne; wenn also deren Scheibe beim Untergange gerade auf dem Horizont zu ruhen scheint, so ist sie bereits unter demselben hinab gesunken, und was wir erblicken ist nicht mehr das Tagesgestirn selber, sondern nur noch dessen durch die Refraktion emporgehobenes Bild, wie es vorhin das Bild des Geldstückes auf dem Boden der Wasserschüssel gewesen. — Aehnliches geschieht beim Sonnenaufgang, wo die strahlende Scheibe, welche wir auf dem Horizonte schwebend sehen, nicht eigentlich die Sonne selbst, sondern nur ihr durch die Strahlenbrechung emporgehobenes Bild ist. Während des ganzen Tages bleibt die scheinbare Sonnenhöhe größer als die wirkliche, aber der Unterschied ist des Vor- und Nachmittags geringer denn abends und morgens. Was nun die veränderliche Färbung der Sonnenscheibe betrifft, so werden wir nachweisen, daß dies nicht eine Wirkung der Refraktion sei, sondern des jeweiligen Zustandes der Atmosphäre.

27. Die prismatischen Farben.

Das so viel besprochene Sonnenspektrum erscheint, wenn durch eine kleine Oeffnung im Laden eines dunklen Gemaches Sonnenstrahlen dringen,

welche hinter der Oeffnung auf ein dreikantiges Glasprisma treffen, dadurch zweimal refringirt und schließlich aufgefangen werden durch einen noch weiter zurückstehenden weißen Schirm oder durch die weiße Stubenwand.

Die Farben an diesem glänzenden Bilde oder an anderen, welche auf ähnliche Weise entstanden, sind es, welche vorzugsweise prismatische Farben genannt werden. — Wir veranschaulichen deren Aufeinanderfolge nach den Newton'schen Flächenräumen in der ersten Figur unserer dritten Farbentafel.

Uebrigens haben wir bereits ausgesprochen, daß die Erzeugung des Sonnenspektrum in der verfinsterten Kammer schon durch die mancherlei Apparate und Vorkehrungen, die günstigen Verhältnisse, welche dabei mitwirken müssen, auf einen Vorgang hinweise, welcher keineswegs den einfachen beizuzählen sei und kommen nochmals darauf zurück. — Hier aber *soll* hervorgehoben werden, daß nicht bei jeder Refraktion durch ein Prisma Farbenerscheinungen sich zeigen. Denn man betrachte durch das Prisma eine gleichförmige Wand, den blauen oder den völlig bedeckten grauen Himmel, dann gewahrt man wol, daß jener Theil der Fläche, welcher ins Auge gefaßt wurde, durch die Refraktion von der Stelle gerückt, aber durchaus von keinen Farben begleitet sei.

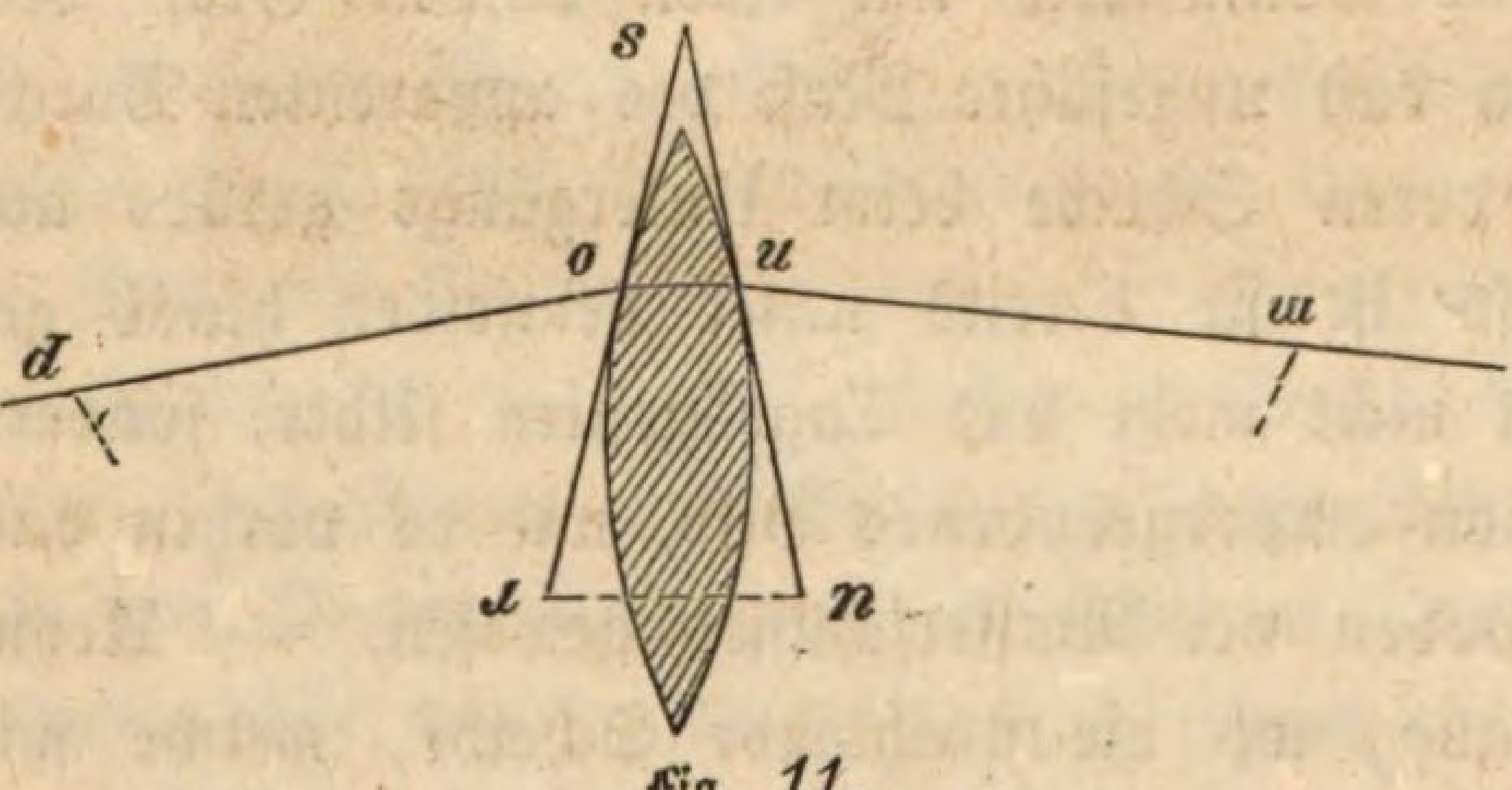


Fig. 11.

Dies wird aber sogleich eintreten, wenn wir einen etwa auf der Wand befindlichen dunklen oder hellen Fleck durch das Prisma ansehen, denn alsdann werden die Ränder dieses Fleckes sich sogleich farbig zeigen. Da hier jedoch mancherlei beirrende Umstände einwirken können, so trachten wir die Erscheinung unter den einfachsten Verhältnissen herbeizuführen.

Der von zwei Kreisbögen eingeschlossene, schraffirte Theil von Fig. 11 stelle den centralen Durchschnitt eines gewöhnlichen Linsen- oder Brennglases vor; *m n* sei ein in der Durchschnittsebene liegender Lichtstrahl, welcher in *n* auf das Glas trifft, sofort, vermöge einer erlittenen ersten Refraktion, die Richtung *n o* annimmt, bei *o* aus dem Glase wieder in die Luft tritt und hier, infolge einer zweiten Refraktion, in die Richtung *o p* gelenkt wird. Dieser Strahl hätte übrigens auch den umgekehrten Weg *p o m* durchlaufen können. In *n* ziehe man die Kreistangente *u n s*, in *o* die Kreistangente *r o s*. Die zwei Tangenten betrachte man zuerst als zwei tangirende Ebenen

des Linsenglases, dann aber sollen diese Ebenen zwei Seiten eines Glasprisma sein, dessen Querschnitt das Dreieck *u r s* vorstellt. Hiernach wird man erkennen, daß der Strahl *m n o p* durch das Linsenglas genau so gebrochen wird, wie es durch das Prisma geschehen wäre. In diesem Sinne sagt man, daß das Linsenglas aus unendlich vielen Prismen zusammengesetzt sei oder doch so betrachtet werden dürfe.

Nun beschaffe man sich eine kleine helle Kreisfläche (*A*), Fig. *12*, auf dunklem Grund und betrachte sie durch ein gewöhnliches, etwas dickes Linsenglas. — Das Rund wird durch die Refraktion vergrößert und mit einem blauen Ringe umgeben erscheinen (*B*).

Wird die Kreisfläche betrachtet durch eine Konkavlinse, welche aber merklich dick sein muß, so erscheint das Rund (*C*) verkleinert und mit gelbem Rand umzogen.

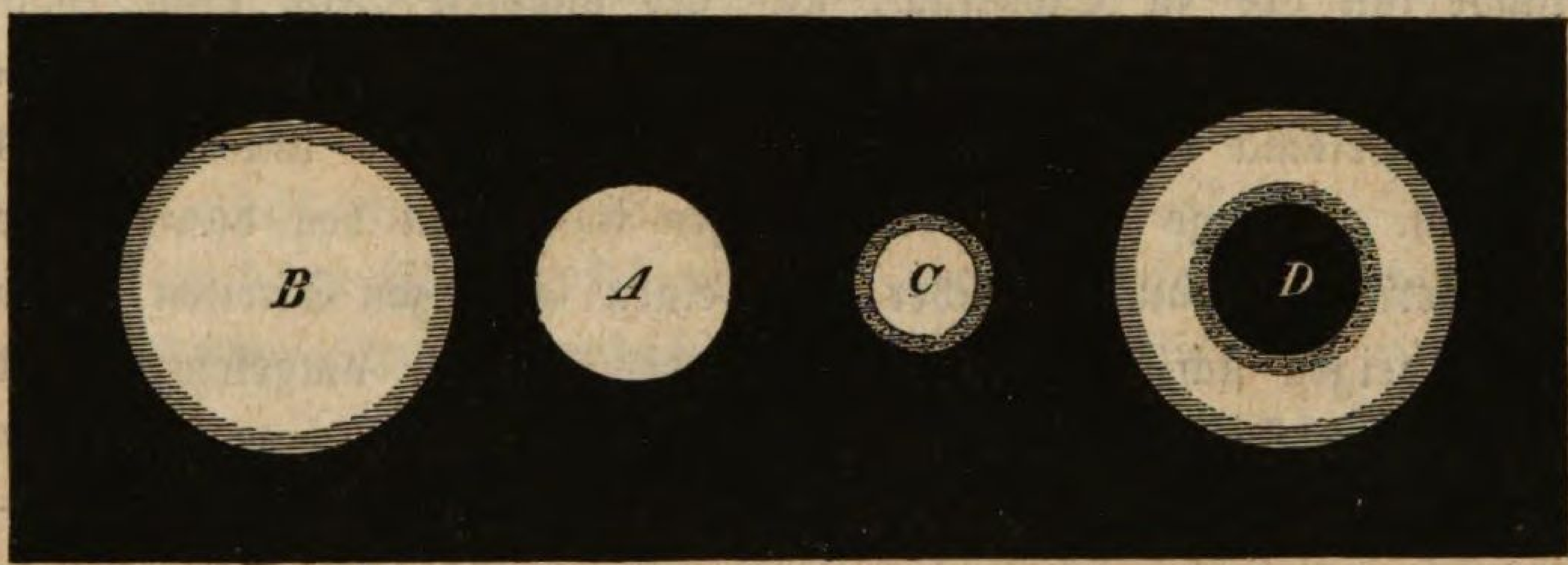


Fig. *12*.

Beide Erscheinungen lassen sich mittels des Konvexglases auf einmal herbeiführen; denn dazu genügt es, im innern der hellen Kreisfläche noch eine kleine dunkle anzubringen. Betrachtet man diese Figur (*D*) durch das Glas, so sieht man an der äußeren Peripherie den blauen, an der inneren den gelben Rand.

Ist das Glas stark konvex, so wird wahrzunehmen sein, wie der blaue Rand da, wo er an den dunklen Grund streift, röthlich, d. i. violett gesäumt sei, der gelbe Rand aber an seiner Gränze gegen das Dunkel einen orangen Saum erhalte.

Hiermit sind, nach Goethe'scher Anschauung, die Grundphänomene aller Farbenerscheinung bei Gelegenheit der Refraktion ausgesprochen: auf dies einfache Verhalten sollen diese Erscheinungen immer zurückzuführen sein, wie mannichfach sie auch verändert, verbunden und verwickelt worden wären.

28. Fortsetzung.

Es soll sofort das Phänomen mittels reiner prismatischer Refraktion beobachtet werden. — Wer sich dabei eines Flintglasprisma bedienen kann, wird die Farbenränder um ein Drittheil breiter wahrnehmen, als bei der Strahlenbrechung durch ein Kronglas- oder ein Krystallprisma. Im Nothfalle jedoch mag ein solches von geringem Preise genügen, da für unseren Zweck das Glas nicht untadelhaft zu sein braucht.

I. Auf einen schwarzen Grund, und als solcher dient ein Bogen schwarzes glanzloses Papier, legt man einen zwei Finger breiten und zwei bis drei mal so langen weißen Papierstreifen gerade vor sich, denselben aus einem bis zwei Schritte Entfernung durch das Prisma zu betrachten. Der Streifen erscheint in die Höhe gehoben oder nach abwärts gerückt, seine Seitenränder völlig farblos. Oben und unten aber ist das Bild gefärbt, und zwar einerseits gelb und orange fast bis zu Scharlach, auf der anderen Seite blau, von Hellgrünlichblau bis zu Violett. Das Blau erscheint oben, wenn der brechende Winkel des Prisma nach aufwärts gekehrt wird, und unten im entgegengesetzten Fall. Orange und Violett gränzen immer an den dunklen Grund.

II. Betrachtet man in gleicher Weise einen schwarzen Streifen auf weißem Grund, so zeigen sich dieselben Farbenränder, nur in umgekehrter Ordnung; das Violett und Orange nicht mehr außen am Bilde, sondern innen, wiederum am Schwarz. (Vergl. die dritte Farbentafel.)

III. Zu dem weißen Streifen auf schwarzem Grund lege man noch einen zweiten weißen Streifen parallel mit dem ersten, und in solcher Entfernung, daß der äußerste orange Streifen des einen Bildes mit dem äußersten Violett des anderen zusammenfällt, so wird aus dieser Mischung reines Roth hervorgehen.

Dasselbe läßt sich auch erzielen mit dem einzigen schwarzen Streifen auf weißem Grund. Entfernt man sich nämlich mit dem Prisma nach und nach mehr von dem betrachteten Streifen und sieht mehr schräg auf denselben, so werden die Farbenränder stets breiter; in einer gewissen Entfernung berühren sich Orange und Violett, und das Schwarz ist von diesen zwei Farben ganz bedeckt. In etwas größerer Entfernung greift das äußerste Violett über das hohe Orange und sogleich tritt das reine Roth hervor. Bei weiterem Uebergreifen der Farbenränder wird das Roth zuerst karmoisin und zuletzt pfirsichblütfarbig oder trüb rosenroth. Es versteht sich dabei, daß der schwarze Papierstreifen im Verhältniß mit den Farbenrändern nicht zu breit sein darf, weil sonst immer ein schwarzer Raum übrig bleibt. Besonders schön erscheint das Roth, wenn man Fenstersprossen gegen einen grauen Himmel durch das Prisma betrachtet.

IV. Parallel zu dem schwarzen Streifen auf weißem Grund lege man noch einen zweiten schwarzen Streifen, und zwar in solchem Abstand, daß der gelbe Rand des einen Bildes über den blauen des anderen greifen muß. Wie dies erreicht, wird das Gelb und Blau sich zu Grün mischen.

Dies Grün zeigt sich auch an dem einzigen weißen Streifen auf schwarzem Grund. Entfernt man sich nämlich mit dem Prisma stets etwas weiter, so daß die Sehestrahlen immer mehr schräg auf das Papier treffen, so verbreiten sich die Farbenränder. In einer gewissen Entfernung stößt Blau an Gelb, und alles Weiß ist verschwunden. Bei noch größerer Entfernung beginnen Blau und Gelb sich zu decken, und es entsteht Grün. In diesem Augenblick gleicht die Farbenfolge des Bildes vollständig jener im Sonnenspektrum.

V. Anstatt der weißen und schwarzen Papierstreifen wende man nun derartige Stücke von grauem Papier an, und es wird sich ergeben, daß das Grau auf Weiß als ein Dunkles auf hellem Grund wirke, Grau auf Schwarz aber als ein Helles auf dunklem Grund. Die Farbenränder werden demgemäß sich zeigen, nur, wie selbstverständlich, durch Grau verdunkelt; was auf die hellen Farben mehr Einfluß übt als auf die intensiveren Töne.

Daß farbige Flächen sich bezüglich der Refraktion einestheils wie graue Flächen verhalten, daß sie nämlich auf weißem Grund als ein Dunkles sich zeigen und auf schwarzem Grund als ein Helles, wird der Versuch lehren, wenn man zugleich dasjenige erwägt, was über Farbenmischung bereits vorgetragen worden. Es dürfte sich dabei folgende Art des Verfahrens empfehlen: Als Unterlage diene ein weißer und ein schwarzer Papierbogen, welche dergestalt aneinander stoßen, daß ihre gemeinsame Gränzlinie dem Auge perpendikulär erscheint, und der zu beobachtende nicht allzuschmale Papierstreifen werde so über die Gränzlinie gelegt, daß der Streifen zur Hälfte eine weiße, zur Hälfte eine schwarze Grundlage erhält.

29. Weitere Fortsetzung.

I. Die objektiven Versuche. Unsere seitherige Versuchsreihe war subjektiver Natur, indem die Farbenränder lediglich auf der Retina des Beobachtenden hervorgerufen wurden. Objektiv aber werden die Experimente, wenn das Licht, erst nachdem es durch das Prisma zweimal gebrochen worden, sich in das Auge reflektirt, wobei die Erscheinung von umstehenden Personen gleichzeitig beobachtet werden kann. — Versuche dieser Art verlangen Sonnenlicht oder Licht eines anderen Himmelskörpers, denn an dem Umfange des durch die Refraktion erzeugten Sonnenbildes müssen die Farbenränder sich

kund geben. Wir haben bereits auf das Umständliche solcher Experimente hingewiesen, welche in der dunkeln Kammer anzustellen sind. Allein wenn es, wie hier, nur darauf ankommt, die Uebereinstimmung der objektiven und subjektiven Versuche nachzuweisen, so kann dies vermittelst einer gewöhnlichen Konvexlinse, eines sogenannten Brennglases, bewerkstelligt werden.

Fängt man das verkleinerte Sonnenbild, welches mittels eines derartigen Glases hervorgerufen wird, auf weißem Papier auf, so zeigt sich das Bild mit einem gelben, außen gelbrothem Rande. Weil aber der Versuch blendend und unbequem ist, empfiehlt Goethe, ihn mit dem Bilde eines Vollmondes zu machen. Dies Bild, mittels einer Konvexlinse auf weißem Papier aufgefangen, zeigt den farbigen Rand in größter Schönheit und berührt das Auge des Beobachtenden nur leise, angenehm.

Mittels eines Konkavglases entsteht ein vergrößertes Sonnenbild, welches, auf weißer Fläche aufgefangen, blau umgränzt sich zeigt.

Beide entgegengesetzte Erscheinungen können gleichzeitig hervorgebracht werden, wenn man auf die Mitte des Konvexglases, sie zu verdunkeln, eine Papierscheibe klebt und mit der also zubereiteten Linse das Sonnenbild hervorruft. An dem äußeren Rande des Bildes und an dessen innerem schwarzen Kerne werden alsdann die beiden entgegengesetzten Farbenränder auftreten; zunächst am Kerne wieder der violette Saum des blauen Randes.

Auch mit der gewöhnlichen Linse rufe man zuerst das verkleinerte Sonnenbild mit gelbem oder gelbrothem Rande hervor. Entfernt man alsdann das Glas von der auffangenden weißen Fläche mehr als dessen Brennweite beträgt, so dehnt sich das Bild mehr und mehr aus und alsbald zeigt sich ein blauer Rand desselben.

II. Das Vorgetragene mag zu dem Nachweise genügen, daß die Anfänge der prismatischen Farbenerscheinung die gleichen seien, ob die Refraktion des Lichtes dem Zurückwerfen desselben in das Auge vorhergehe, oder ob diese Reflexion zuerst stattfinde und die Wirkung der Refraktion nur auf der Retina sich kund gäbe.

Das aber kann nach allem nicht mehr bestritten werden, daß, wenn von Farben die Rede, welche durch prismatische Refraktion hervorgerufen werden, dabei nur vier Grundfarben auftreten, Orange, Gelb, Blau und Violett. Grün aber, reines Grün, erschien bei all unseren Experimenten als die Mischung des Blauen und Gelben, sowie das reine Roth überall aus der Mischung von Violett und Orange hervorging.

III. Einige Zusätze. In dem „dritten Versuche" der berühmten „Optik" läßt Newton Sonnenlicht durch eine kleine Oeffnung des Fensterladens in

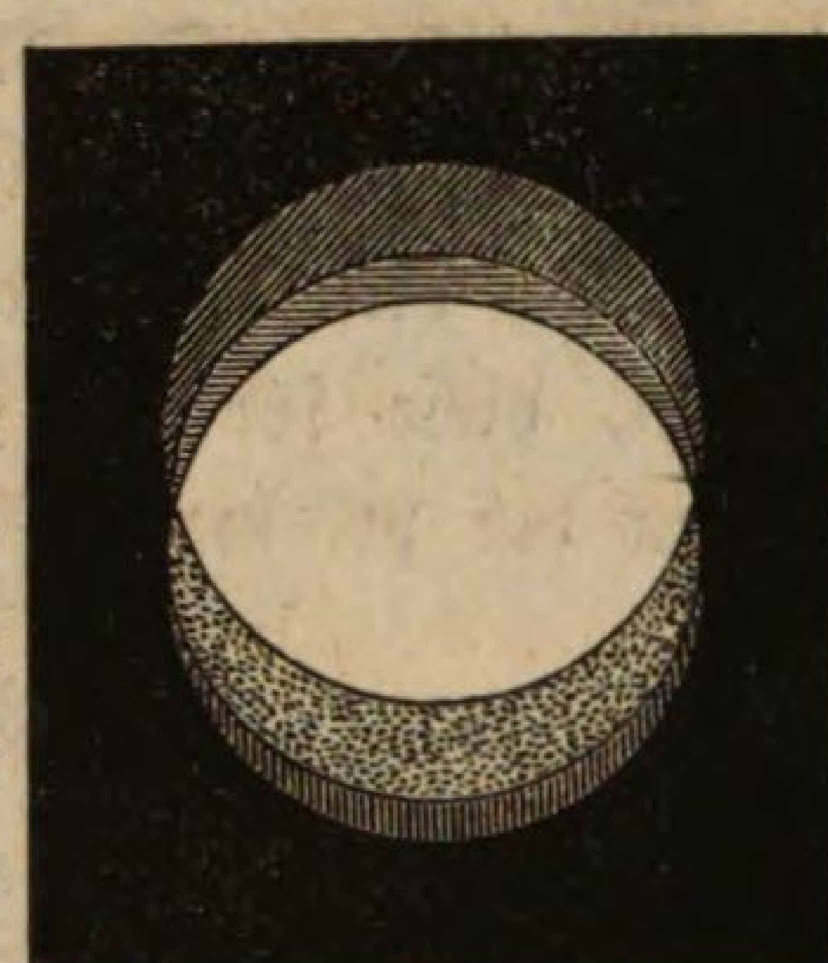
eine dunkle Kammer dringen, so daß die Strahlen auf ein horizontal gestelltes Prisma treffen. Dadurch entsteht auf der entgegengesetzten Wand oder auf einem aufgestellten weißen Schirme ein refraktives Bild der Sonne (ein Sonnenspektrum), in die Höhe gehoben, nicht mehr farblos und rund, sondern länglich und farbig.

Dieser Versuch führt zu dem Schlusse, daß das weiße Sonnenlicht aus farbigen Strahlen von verschiedener Brechbarkeit zusammengesetzt sei.

Auf das Experiment aber pflegt man, selbst zur heutigen Stunde noch, das ganze Lehrgebäude der Chromatik zu gründen. Indem wir nun, wie man gesehen, das Beispiel in keiner Weise nachahmen, haben wir unsere Motive dazu hier kurz zu berühren.

Wir greifen für diesen Zweck auf die Reihe unserer subjektiven prismatischen Versuche zurück, wobei wir uns eines Steinheil'schen Flintglasprisma bedienen von 3 Centimeter Breite und mit einem brechenden Winkel von nahezu 60°.

Anstatt eines weißen Papierstreifens aber beobachten wir mit dem Prisma eine weiße Kreisfläche von 5 bis 6 Centimeter Durchmesser auf schwarzem Grund. — Aus einer Entfernung von drei Schritten gesehen und den brechenden Winkel nach aufwärts gekehrt, zeigt sich uns die Erscheinung wie in Fig. 13, den violetten und blauen Rand oben, den gelben und orangen unten. Aber das ganze Bild läßt deutlich drei Kreise erkennen, deren ersten mit dem großen weißen Theile Goethe das Hauptbild nennt, beide andere aber die Nebenbilder. — Je nach der genommenen Entfernung zeigen sich die Farbenränder schmäler oder breiter und bedecken im letzteren Fall das Weiße mehr und mehr. Dabei auch treten grüne Zwickel hervor, sobald der blaue und gelbe Halbmond übereinander greifen.


Fig. 13.

Wolle nun beachtet werden, daß bei dem angeführten Newton'schen Versuche die Mitte des Spektrum auch weiß bleibt, ähnlich wie in Fig. 13, sobald der auffangende Schirm nahe hinter dem Prisma steht. Goethe war darum zu sagen wohl berechtigt, daß die Erscheinung, wie sie aus dem Prisma hervorgeht, keineswegs eine fertige sei, sondern daß sie, je näher und je weiter man den Schirm halte, der sie auffangen soll, immer neue Verhältnisse zeige.

Nun ist auch leicht nachzuweisen, daß das ganze Phänomen der prismatischen Farben keineswegs einfach zu nennen sei, indem die Formen desselben alsobald auf höchst komplizirte Prozesse hinweisen.

Man beobachte nur mit dem Prisma ein schwarzes Quadrat auf weißem Grund oder auch ein weißes Quadrat auf schwarzem Grund, jedoch eines wie das andere über Eck gestellt, sodaß eine Diagonale des Vierecks perpendikulär erscheint.

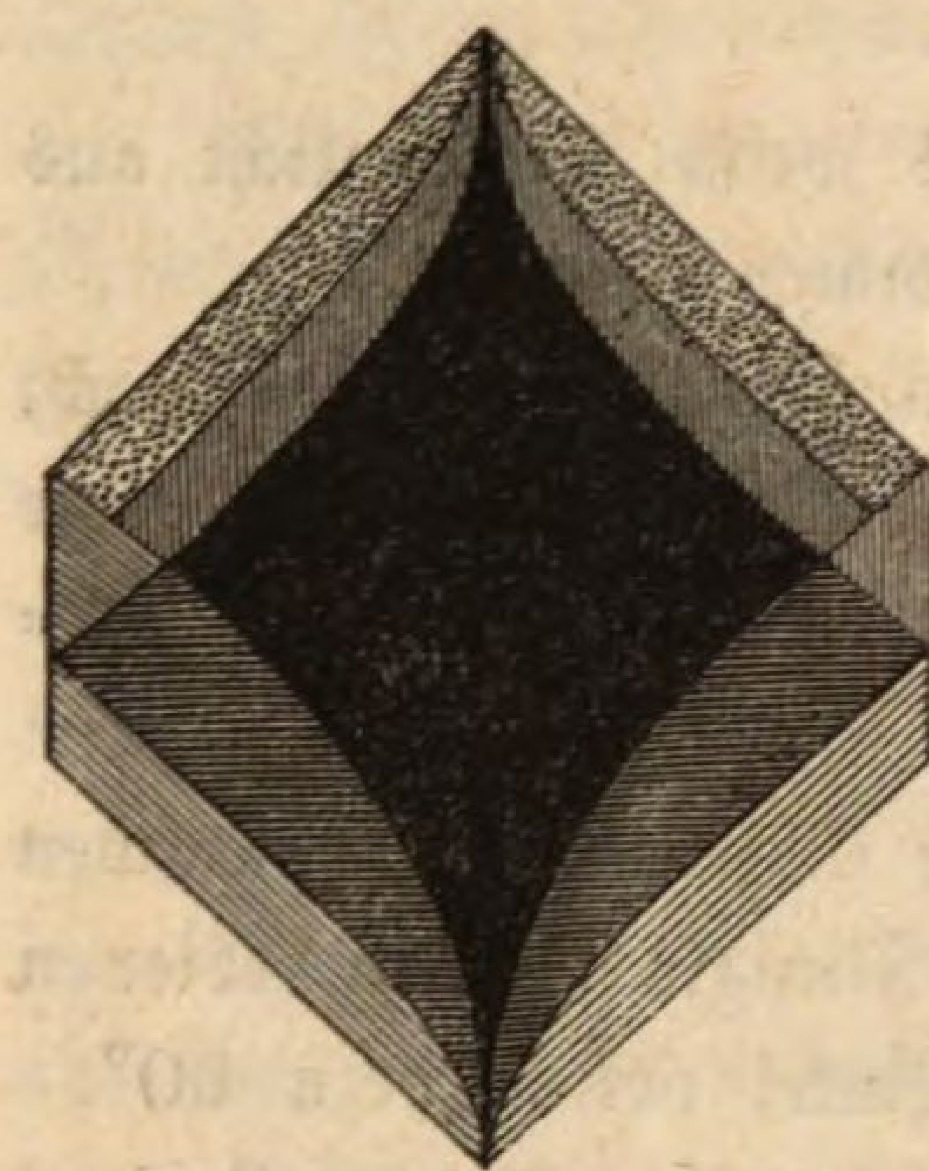


Fig. 14.

Bei dieser einfachen Lageveränderung werden sich, wie in Fig. 14, an allen vier Quadratseiten, doch in der gewöhnlichen Ordnung, die Farbenränder zeigen; nur daß an den Kreuzungsstellen links und rechts reines Roth, Rosa und Chamois sich kundgiebt. Eigenthümlich aber gestalten sich die Contouren der Farbenränder da, wo sie an der perpendikulären Mittellinie zusammentreffen. Denn hier werden sie krummlinig, etwa als ob an dieser Stelle eine gegenseitige Repulsion der gleichen, aber in der Lage entgegengesetzten Farben stattfände, welche Erscheinung es unmöglich macht, noch von einer gleichen Brechbarkeit aller violetten Strahlen oder aller orangen Strahlen ꝛc. sprechen zu wollen.

Allem zufolge könnte der fragliche Satz nur unter wesentlichen Vorbehalten an die Spitze einer Farbenlehre gestellt werden, wäre es überhaupt geboten, diese für den Standpunkt des technischen Zeichners auf die Erscheinungen der prismatischen Refraktion zu basiren.

30. Farben durch Reflexion erzeugt.

Es ist hier die Rede von Farbenerscheinungen, welche die Reflexion oder Spiegelung farblosen Lichtes durch farblose Flächen begleiten. Wir werden sehen, daß dieser Fall eintritt, sobald durch die Reflexion das Licht in sehr feine Strahlen gespalten wird.

I. Eine feine Stahlsaite, welche man vom Röllchen gelöst und die sich wirr zusammengeschlungen hat, werde in den Sonnenschein gelegt und aus der Entfernung von einigen Schritten betrachtet. Dann werden die sich zeigenden vielen Lichtpunkte auf den Windungen des Drahtes bunt gefärbt scheinen, vorherrschend roth und grün.

Bewaffnet man das Auge mit einer Lorgnette, die Erscheinung damit zu betrachten, so werden die Farben verschwinden und nur kleine, strahlende Punkte als ebenso viele Sonnenbilder zu erblicken sein. Die Farben verschwinden auch beim Betrachten der Saite aus nächster Nähe. Endlich noch sind keine Farben mehr wahrzunehmen, sobald die Saite nur von gewöhn-

lichem Tageslicht und nicht mehr unmittelbar von der Sonne beleuchtet wird.

Die Erscheinung ist somit eine subjektive, allein sie läßt sich auch von ihrer objektiven Seite zeigen. Dies geschieht wieder in der dunklen Kammer, in welche durch eine mäßige Oeffnung im Laden Sonnenlicht dringt: Man exponirt diesem die verschlungene Drahtsaite und fängt ihren Schlagschatten mittels eines weißen Papieres auf. Zwischen den Schatten der einzelnen Drahtringe werden sich dann haarförmige bunte Streifen sehen lassen.

Dies soll nur historisch angeführt sein, weil wir nicht in der Lage sind, den keineswegs einfachen Versuch selbst anzustellen.

II. Das Phänomen zeigt sich auch an fein gravirten oder guillochirten Silberplatten, wenn sie von der Sonne schräg beschienen und die Strahlen in das Auge eines Beobachters reflektirt werden. Jedoch muß bei der Reflexion noch eine Abwechselung von Hell und Dunkel mitwirken, etwa eine Fenstersprosse oder ähnliches.

Selbst auf schwarzem, nicht satinirtem Papier, welches in der Sonne liegt und welches man in schräger Richtung aufmerksam betrachtet, sieht der Beobachter alsbald zahllose Lichtpünktchen in bunten Farben schimmern.

Häufiger als es vielleicht den Anschein hat wirken Reflexion und Refraktion zusammen, um Farbenerscheinungen hervorzubringen, und oft übertreffen diese Erscheinungen an Pracht alles andere; denn die Herrlichkeiten des Morgen- und Abendhimmels gehören hierher. Zunächst jedoch sprechen wir:

31. Von den Farben trüber Mittel.

Mittel, Medium nennen wir jeden Stoff, in welchem Licht sich fortpflanzen kann. — Jedes Medium, auch das durchsichtigste, ist in gewissem Grade trüb. — Goethe denkt sich die Zustände des Durchsichtigen und des Trüben in ihren Anfängen als gleichbedeutend. Die vollendete Trübe ist ihm das Weiße, die hellste, erste, undurchsichtige Raumerfüllung. — Das Durchsichtige selbst, als ein Gegebenes betrachtet, ist ihm schon der erste Grad des Trüben. — Die ferneren Grade des Trüben bis zum undurchsichtigen Weißen sind unendlich.

I. „Weißes Licht, welches durch ein nur wenig trübes Mittel zu uns gelangt, erscheint uns gelb. Nimmt die Trübe des Mittels zu oder wird dessen Tiefe vermehrt, so sehen wir das durchdringende Licht mehr und mehr eine gelbrothe Farbe annehmen, die sich endlich bis zum Rubinroth steigern kann."

II. „Wird hingegen durch ein trübes, von einem darauffallenden Lichte erleuchtetes Mittel die Finsterniß gesehen, so erscheint uns eine blaue Farbe,

welche immer heller und blässer wird, je mehr sich die Trübe des Mittels vermehrt, hingegen immer dunkler und satter sich zeigt, je durchsichtiger das Trübe werden kann, ja bei dem mindesten Grad der reinen Trübe als das schönste Violett dem Auge sichtbar wird."

Diese beiden Erscheinungen sind es, welche Goethe ein Grund- und Urphänomen nennt; nämlich ein solches, woran nichts weiter zu erklären ist. Damit bildet er die Grundlage seiner „Farbenlehre", und durch diese Erscheinungen erklärt er unter anderem die entstehenden Farbenränder bei dem prismatischen Versuch. Das von der Refraktion erzeugte Bild wirke nämlich einestheils als ein Dunkles, Trübes, welches über einen hellen Grund verschoben worden und wodurch Gelb und Orange hervorgerufen werde; anderntheils wirke es als ein Helles, welches einen dunklen Grund erhalten habe, wobei Blau und Violett zum Vorschein komme.

Die heutige Physik hält diese Anschauung nicht für gerechtfertigt und glaubt das Goethe'sche Urphänomen dadurch erklären zu können, daß bei einer Reflexion des weißen Lichtes durch trübe Medien die kurzwelligen Strahlen, also die blauen oder jene, welche zusammen Blau geben (grüne und violette) vorzugsweise zurückgeworfen, die langwelligen also, nämlich die rothen, orangen und gelben, durch die Atome des Trüben hindurchgelassen werden.

Auf beide Lehren, als solche, vermögen wir nur vorübergehend hinzuweisen. Die Beobachtungen aber, auf welche Goethe seine beiden Sätze (I und II) stützt, sind als thatsächlich richtig anerkannt, und hierin liegt für uns das Entscheidende.

Er erwähnt zuerst der atmosphärischen Farben, deren meiste hieher geordnet werden könnten.

III. Die besondere Art des Trüben in der Atmosphäre ist bedingt theils durch die Menge, theils durch die mehrere oder mindere Feinheit der von ihr aufgenommenen Dünste. Bei einem gewissen Zustande dieser Dünste zeigt die Sonne sich als gelbliche Scheibe, welche bisweilen am Rande schon einen röthlichen Saum erkennen läßt. Wenn bei langer Trockenheit Heerrauch den Horizont umdüstert, und namentlich dann, wenn im südlichen Deutschland der Föhn, in Welschland der Sirokko sich einstellen will, erscheint die Sonnenscheibe blutroth. Durch dünnes Gewölke oder durch eine Nebelschicht gesehen, erblicken wir die Sonne weißlich, weil hier das Trübe schon zur Undurchsichtigkeit sich hinneigt.

Morgen- und Abendröthe entstehen aus derselben Ursache. Der früheste Morgenschimmer ist röthlich, indem das heranstrahlende Sonnenlicht die Atmosphäre in ihrer größten Breite zu durchlaufen hat. Diese Masse verringert

sich mit dem Höhersteigen des Gestirnes, wobei der Schein mehr und mehr gelb wird. — Entsprechende Farbenerscheinungen begleiten das Vollmondlicht.

Daß schon da Vinci das Azur der Luft als die Wirkung der hinter ihr ausgebreiteten Finsterniß des Weltraumes erkannt, ward bereits angeführt. In großen Höhen, wo die Luft rein und dünn ist, sieht am Tage der wolkenlose Himmel im Zenith ultramarinblau aus, während er in den Thälern mehr hellblau wird und in den Tieflanden in ein Weißlichblau übergeht.

Auch auf die scheinbare Färbung der Körper, welche sich innerhalb des Dunstkreises befinden, wirkt dieser als trübes Medium.

So zeigen sich die Berge blau, wenn wir sie aus solcher Entfernung erblicken, daß die Lokalfarben an denselben nicht mehr zu unterscheiden sind. Sie gelten dann als der dunkle Grund, welcher durch die beleuchtete Atmosphäre gesehen wird.

Besonders tief scheint das Blau bewaldeter, namentlich mit Nadelholz bestandener Berge. Daher auch in verschiedenen Ländern hierauf bezügliche Namen, wie Schwarzwald, Montenegro u. a. vorkommen.

Ueberhaupt nehmen die Schattenpartien aller Körper in einer gewissen Entfernung einen blauen Ton an, sobald die Luft mit feinen Dünsten gesättigt ist, wie kurz nach einem Regen.

Weiße oder hellfarbige beleuchtete Flächen scheinen in keiner Entfernung blau. Ein gelbblühendes Repsfeld, welches am Berghange hinzieht, erscheint im Sonnenlichte gelb, soweit das Feld überhaupt noch wahrzunehmen. Die Eiswände und Schneefelder der Alpen, wenn beleuchtet, sehen in größter Entfernung noch gelblich, auch schwach orange aus.

Das Blaue am unteren Theile eines Kerzenlichtes gehört zur Reihe der fraglichen Erscheinungen; denn dies Blaue verschwindet alsogleich, wenn man einen weißen Grund dahinter hält: auf diesem läßt sich durch den feinen Dunst hindurch eine Druckschrift noch lesen. Die Flammen selbst, namentlich aber Gasflammen, sehen in der Entfernung orange aus.

Auch der Rauch ist als trübes Mittel anzusprechen. Sehen wir bei windstillem Wetter auf dem Felde vor einem Waldsaume Rauch in die Höhe steigen, so scheint die Säule blau, so weit ihr die Bäume als Hintergrund dienen, und röthlich, sobald die freie Luft hindurchscheint.

Wird klares Brunnenwasser getrübt, was sich mittels einiger Tropfen kölnischen Wassers oder Seifenspiritus oder Benzoëtinktur bewerkstelligen läßt, und betrachtet man es in einem Kelchglase gegen das Licht gehalten, so sieht die Flüssigkeit unten im Glase gelblich aus. Weiter oben, wo die Schicht

dicker ist, rothgelb. Die Flüssigkeit scheint aber blau in einem schwarzen hölzernen Becher. — Verdünnte Milch auf eine schwarze Marmorplatte gegossen, zeigt sich schön blau.

Der Grund des Meeres soll den Tauchern bei hellem Sonnenschein purpurfarben erscheinen, indem das Meerwasser als tiefes trübes Mittel wirkt. Etwaige Schlagschatten zeigen sich ihnen in der grünen Kontrastfarbe.

IV. Auch feste Körper können als trübe Mittel wirken. — In den Falten von feinem weißen Musseline, durch welche Licht scheint; in der Blütenkorolle einer gefüllten weißen Rose sieht man die Schatten mit gelblichem Anfluge, namentlich an den durchscheinenden Stellen.

Auf den Seestücken guter Meister bewundert man oft die warmen Schatten in dem Bauche der vom Winde geschwellten Segel, und dies ist ganz naturwahr. Denn das Segel, durch welches Licht von rückwärts scheint, wirkt dabei als trübes Medium und verleiht dem durchgehenden Lichte einen rothgelben Schein.

Fensterscheiben, welche blind geworden, werfen nach innen ein gelbliches Licht. Sieht man aber von außen durch sie in das dunkle Innere des Gebäudes, so scheinen die blinden Stellen blau.

Flaschen, welche längere Zeit mit rothem Wein gefüllt im Keller lagen, erhalten dadurch innen einen dunklen Ansatz. Infolge dessen erscheinen sie bei auffallendem Lichte blau und auch noch so, wenn sie geleert worden und man hinter dieselben etwas Schwarzes hält. Gegen das Licht gehalten aber zeigt sich die Farbe der Flüssigkeit oder des Glases.

E. Brücke führt an, daß in den schönsten blauen Augen sich keine Spur irgend eines blauen Farbestoffes vorfinde. Das Blaue entstehe lediglich dadurch, daß das trüb durchsichtige Gewebe der Regenbogenhaut über einen schwarzen Grund ausgebreitet sei, ebenso wie das Blau der Adern, welches man bei zarthäutigen Individuen beobachtet, nur davon herrühre, daß durchscheinende Häute über einer verhältnißmäßig dunklen Masse, dem Blute in den Adern, hingespannt sind.

Hält man die offene Hand mit aneinander liegenden Fingern dicht vor das Auge, um dadurch nach der Sonne zu sehen, so dringt durch die engen Fugen ein blutrothes, feuriges Licht.

Der Grund, warum eine Marmorbüste oder Statue neben einer anderen von Gyps so warm, fast belebt aussieht, beruht in der Durchsichtigkeit des Marmors an seinen dünnen Stellen, woher das durchdringende Licht einen gelbröthlichen Schein erhält.

V. Selbst die dichtesten Körper werden durchscheinend im Zustande feiner

Zertheilung, z. B. Gold in dünnen Blättchen (als Goldschaum), und hier können sie unter Umständen als trübe Medien gelten.

In der Oelmalerei nun verleiht man Farben einen möglichsten Grad von Undurchsichtigkeit, macht sie deckend, wie der technische Ausdruck lautet, dadurch, daß man ihnen eine gewisse Menge Blei- oder auch Zinkweiß beisetzt. Wird ein solches Präparat, wir nehmen an eine helle Farbe, in gewöhnlicher Art, d. h. nicht zu dünn, auf einen dunklen Grund getragen, so reflektirt die Farbe den größten Theil des auffallenden Lichtes, erscheint satt lichtstark und von dem dunklen Grunde unter ihr ist nichts mehr zu bemerken. Geschieht aber der Auftrag nur in dünner Schichte, etwa durch Verreiben mit dem Finger, so wird diese Schichte durchscheinend, und die Farbe wirkt als Lasur. Hiebei aber macht sich noch das besondere Verhältniß geltend, daß die dünne Schichte auch zum trüben Medium wird vor einem dunklen Grunde und als solches blaues Licht zurückstrahlt, wodurch der Farbenton, den die Lasur hervorbringen sollte, kalt wird.

Dies macht sich bisweilen in recht mißliebiger Weise geltend, namentlich beim Gebrauche von Weiß selbst.

Man wendet z. B. diesen Farbstoff an, um bei Tusch- oder Sepiazeichnungen, welche auf Tonpapier ausgeführt sind, „Lichter aufzusetzen.“ Hat nun das dazu verwendete Pigment nicht hinreichend deckende Kraft, so wirkt es auf dem dunkleren Grunde des Tonpapiers als trübes Mittel und zeigt sich bläulich. Der Zeichner, welcher ein reines warmes Weiß erwartete, sieht an dessen Stelle einen kalten graublauen Ton. Vergeblich würde er auch versuchen, durch Mischen von etwas Gelb oder Orange unter das Weiß zu helfen; denn er vermehrte damit keineswegs die deckende Kraft, d. i. die Undurchsichtigkeit des Weiß, auf welche allein es hier ankommt.

Bei Kreidezeichnungen läßt sich dem Uebelstande schon dadurch begegnen, daß man die weißen, besser noch die gelblichweißen Kreidestriche keck und fest hinsetzt, den Wischer aber bei Seite läßt. Denn dadurch trägt sich auf das Papier hinreichender Farbstoff, um als deckende Schicht zu wirken.

32. Von den farbigen Mitteln.

Hatten wir im Vorangehenden Fälle zu berühren, wobei Farbstoffe als trübe Medien auftreten, so bleibt der weitere Schritt zu thun, nämlich die Wirkung eines farbigen Mittels, als solches, zu erkunden.

Wir arbeiten zu diesem Zwecke mit farbigen Glasscheiben, knüpfen aber an dem reinen Trüben an.

I. Läßt man Licht durch eine, zwei, drei ꝛc. aufeinander gelegte Scheiben von Opal- oder Milchglas dringen, so erscheint das Licht dem entgegenblickenden Auge anfangs leise gelb und steigert sich bei zunehmender Dicke der Glasschicht bis zum hohen Rubinroth.

Schon vermittelst einer einzigen solchen Scheibe läßt die Steigerung sich erkennen, indem man zuerst gerade, dann immer mehr schräg, also durch vermehrte Glasmasse nach dem Lichte hinsieht.

An der Stelle des weißlich trüben Milchglases nehme man einige gewöhnliche gelbe Glasscheiben zur Hand und blicke zuerst durch eine, alsdann durch zwei, drei ꝛc. aufeinander gelegte gelbe Scheiben nach dem Lichte, so wird der durchdringende Schein ins Orange und bis zum Hochrothen sich steigern.

Man wiederhole zum dritten den Versuch mit blauen Glasscheiben, und man wird ein Hinauftreiben des Blauen durch Violett bis zum Purpur wahrnehmen.

Eine Steigerung ins Rothe wird in solcher Weise, mit Ausnahme von Grün, bei Gläsern jeder Farbe wahrzunehmen sein, sobald Licht durch eine vergrößerte Masse des Glases scheint. Denn daß Grün, die Kontrastfarbe von Roth, hierbei nicht in seinen eigenen Gegensatz umgekehrt werden könne, begreift sich. Daß aber das Grün bei vermehrter Glasdicke wärmer, feuriger werde, davon überzeugt man sich durch den Versuch mit einer einzigen nicht sehr dünnen Scheibe, indem man nach und nach immer schräger durch dieselbe nach einem hellen Grunde hinschaut.

II. Gefärbte Flüssigkeiten, in Stengelgläsern betrachtet, werden dasselbe Ergebniß liefern. Man blickt durch die Flüssigkeit zuerst am unteren, engen Theile des Glases, senkt sodann dasselbe, bis das Auge durch den obersten, dicksten Theil des Liquors schaut, und das durchfallende Licht wird immermehr zum Rothen sich neigen.

III. Man mache die Probe durch Umkehren des Versuches:

Hinter zwei, drei, vier blaue Scheiben halte man eine rothe, und das durchfallende Licht wird roth sein, ohne eine Spur von Violett.

Hinter mehrere gelbe Scheiben halte man eine rothe, und das durchfallende Licht wird wiederum roth sein, ohne jeglichen Stich ins Orange. — Es kann nämlich die höchste Steigerung, d. i. Roth, nur früher herbeigeführt werden, wenn man zu einer Schicht Gelb oder Blau von gewisser Dicke noch reines Roth hinzufügt.

IV. Dem Ausdrucke Steigerung, welchen wir hier gebrauchen, soll kein erklärender Sinn unterlegt werden: er diene nur als Bezeichnung eines that-

sächlichen Verhältnisses. Wir hätten den aufzustellenden Satz auch also formuliren können:

Licht, welches durch ein farbiges Medium dringt, nähert sich der Gränze des Roth bei wachsender Dicke der zu durchdringenden Schicht.

Durch diese Erfahrung wird die Wirkung der Lasuren in der Oelmalerei sich erklären lassen. — In der Regel ist die Lasurfarbe dunkler als der Grund, welcher die Lasur empfängt. Unter letzterer hat man sich nicht nothwendigerweise eine sehr dünn aufgetragene Farbenschicht zu denken, indem es lediglich darauf ankommt, daß die Lasurfarbe nichts Deckendes enthalte, dagegen Firniß genug, um als farbiges Medium auf hellem Grunde wirken zu können. Denn dadurch empfängt der Farbenton, welcher aus dem Untergrund und der Lasur hervorgeht, ein Feuer, welches einer einzigen deckenden Mischfarbe nur schwer verliehen werden könnte.

Ueber Farben sollte man stets zu den Augen sprechen: wir empfehlen darum die einfache Probe zu machen und auf weißem Zeichenpapier eine Stelle etwa mit Berliner Blau oder mit Krapplack in mittlerer Stärke anzulegen, zum Vergleiche aber eine zweite Stelle mit derselben Farbe, welche satt angerieben, dann aber mit deckendem Weiß soweit versetzt worden, daß sie den Sättigungsgrad des ersten Tones erhielt. Dadurch hat man den ungefähr gleichen Farbenton einmal durch eine Lasur, das andere mal durch eine Deckfarbe hervorgebracht, und wird den Unterschied der Wirkungen erkennen.

V. Aus den Eigenschaften der trüben Mittel erklärt es sich jetzt auch, warum die Töne in den Falten farbiger gewirkter Zeuge (wovon bereits in §. 13 die Rede gewesen) so viel Feuer zeigen, sobald dabei durchscheinendes Licht mitwirkt.

Bereits wissen wir aber auch, daß eine fast gleiche Wärme des Tones in den Falten, überhaupt in einfarbigen hohlen Flächen sich kund geben kann, ohne daß dabei durchscheinendes Licht ins Spiel kommt, und diese Wärme lediglich dem wiederholten gegenseitigen Reflexe der Flächentheile auf sich selbst zugeschrieben werden darf. Wenn nun im allgemeinen auch gleiche Wirkungen nicht immer auf gleiche Ursachen zurückzuführen sind, so läßt sich doch im vorliegenden Falle die Verwandtschaft der beiden Erscheinungen unschwer nachweisen. — Führen wir den Vorgang auf seine einfachste Form zurück: Zwei Blätter eines und desselben Bogens farbigen nicht satinirten Papieres, deren wenigstens eins zum Abhalten durchscheinenden Lichtes auf Pappe geklebt worden, halte man parallel einander gegenüber in solchem Abstand, daß jede der zwei Flächen Reflex von der anderen empfängt; dann wird die im Schatten

befindliche Fläche, immer vorausgesetzt, daß sie kein Licht durchlasse, dennoch in jenem feurigen Tone glühen, welcher das durchscheinende Licht kennzeichnet. Unabhängig nun von jedweder theoretischen Erklärungsart der Erscheinung, muß doch so viel klar sein, daß dieselbe Folge eintreten müsse, ob Licht wiederholt und durch dieselbe farbige Fläche reflektirt würde, oder ob es durch ein gleichfarbiges Medium von gewisser Ausdehnung dringe.

33. Die Höfe.

So nennt man bekanntlich jene farbigen Kreise, womit wir bisweilen Lichtflammen oder andere leuchtende Gegenstände umzogen sehen. Diese Bilder sind theils subjektiver, theils objektiver Natur, und das erstere beurkundet sich dadurch, daß der Hof verschwindet, sobald man den leuchtenden Gegenstand für das Auge mit der Hand bedeckt.

Ein erster Anfang des Phänomens zeigt sich, wenn des Nachts ein Licht nahe an eine helle Wand gestellt wird, die es beleuchtet. Der erhellte Theil erscheint, aus einiger Entfernung betrachtet, kreisrund, mit einem gelben, außen rothgelben Reifen umgeben. Die Erscheinung ist rein physiologisch und erklärt sich durch den vom Lichte und der äußeren Dunkelheit im Auge hervorgerufenen Kontrast. Die hellste Stelle der Wand muß nämlich dem Lichte direkt gegenüberliegen. Denkt man sich aus diesem Punkte auf der Wandfläche mehrere, immer größere konzentrische Kreise gezogen, so wird ein jeder auf seinem ganzen Umfange gleich hell erscheinen, allein die Helligkeit der verschiedenen Kreise nimmt ab im umgekehrten Verhältniß wie die Quadrate der Radien dieser Kreise zunehmen. So muß sich bald ein Umkreis finden, dessen Helligkeit für das Auge gleich null ist, d. h. nicht mehr zu unterscheiden von der Helligkeit oder Dunkelheit der ganzen Umgebung. Hier beginnt für das Auge der Kontrast zwischen Hell und Dunkel, als dessen Folge auf der Retina die Farbenerscheinung eintritt.

Der subjektive Hof, welcher eine auf dunklem Grunde gesehene Lichtflamme gewöhnlich begleitet, besteht meist in einem gelben Reifen, dessen Umfang zunimmt mit der Entfernung des Beobachters von dem leuchtenden Punkte. Bei energischem Bilde endet der gelbe Rand außen mit Orange, dann folgt wol noch ein grüner Reifen, der sich außen mit rothem Rand schließt.

Ein Licht, welches die Erscheinung hervorrufen soll, darf nicht zu blendend sein, weil sonst im Kontraste damit der schwache Farbenreifen unmerkbar wird. — Jene strahlig-farbigen Erscheinungen, welche die Sonne hervorbringt, wenn ihre Strahlen durch Blätterwerk von Bäumen in das Auge treffen, ist

nicht sowol einer Reflexion oder Refraktion der Strahlen beizumessen, als vielmehr einer Beugung derselben, wovon nächstens die Rede sein soll.

II. Höfe um die Sonne oder den Mond zeigen sich, wenn leichte Dünste in der Atmosphäre schweben und der Himmel um das Gestirn weiß und leuchtend ist. Sie sind einfach oder doppelt, verschieden an Größe, vermuthlich je nach der Distanz des spiegelnden Dunstes, öfters endlich sind sie weiß, bisweilen farbig.

Von dem Regenbogen, welcher hier einzureihen wäre, sprachen wir schon in der „Schattenlehre".

34. Die Schillerfarben.

Ihr wechselndes Spiel ist bekannt am Perlmutter, an manchen Mineralien wie am Opal, an angelaufenen Fensterscheiben, an Vogelfedern, an der Seifenblase, an trüben stehenden Wassern und weiter. An der Perlmutter zeigen sich die Schillerfarben als reflektirtes wie als durchscheinendes Licht und erklären sich aus der ungleichartigen Beschaffenheit des durchscheinenden Mittels; denn die Masse der Muschel besteht aus sehr dünnen Schichten oder Lamellen theils organischer Stoffe, theils kohlensauren Kalkes, wodurch das eindringende und wieder reflektirte Licht in verschiedener Weise zertheilt und wieder vereint, zuletzt farbig wird. Nach anderer Erklärungsart erleiden in dem ungleichartigen Medium die darin schwingenden Lichtwellen gewisse Störungen, Interferenzen, durch welche farbige Strahlen einer Art ausgelöscht, andere dagegen, nämlich die bezüglichen Komplementärfarben, verstärkt werden. — Wird die Muschel schräg durchschnitten und die Schnittfläche polirt, so zeigt sie sich nicht mehr eben, sondern gerifft, und es soll gelungen sein, derartige Schnittflächen im schwarzen Siegelwachs abzudrücken, wo sie dann irisirende Farben zeigten, wie die wirre Stahlsaite, wovon §. 30 die Rede gewesen.

In vielen Fällen werden schon durch eine einzige dünne Lamelle, ein einziges Häutchen die schillernden Farben hervorgerufen. Bei der Seifenblase wächst der Glanz dieser Farben mit dem zunehmenden Umfange der Blase, also mit abnehmender Dicke ihrer Wandung. Wenn das Blasröhrchen schräg gegen den Horizont gehalten wird, zeigen sich bisweilen auf der Blase farbige Ringe.

Sehr schön und häufig regelrecht gestreift erscheinen die Farben am Schaum der Chokolade.

Der Spinnefaden, welcher, von den Strahlen der Sonne beschienen, in rothen und grünen Farben schillert, erweist sich unter dem Mikroskop als durchsichtige dünne Röhre. In diesem Falle also wird die Farbenerscheinung

wiederum durch ein Häutchen hervorgerufen, wobei abermals Reflexion wie Refraktion des Lichtes statt hat.

Hier auch haben wir noch der antiken Glasgefäße zu gedenken, welche bei günstigem Schutze die Unbilden der Jahrtausende überdauert und sich auf uns vererbt haben. In diesem Laufe der Zeiten ist ihre Oberfläche fein rissig, blätterig geworden und prangt jetzt in Schillerfarben, welche oft an Energie mit jenen des Regenbogens wetteifern und bei denen sogar das Bewegliche ihrer Natur sich fixirt zu haben scheint.

35. Farben der Beugungserscheinungen.

Von der Beugung (Inflexion), welcher das Licht unterliegt, indem seine Strahlen dicht an Körpern vorbeistreifen, haben wir bereits in der „Schattenlehre" (§. 153) gesprochen.

Farben begleiten die Erscheinung, wenn das Licht gezwungen ist, durch winzige Oeffnungen, haarfeine Spalten und Risse zu gehen, wobei es nur noch gemäßigt, gleichsam als Halblicht zu wirken vermag. („Schattenlehre" §. 154.)

Auf einer Fensterscheibe, welcher der blaue oder graue Himmel als Hintergrund dient, klebe man aufrecht einen zwei Finger langen und fingerbreiten Papierstreifen und betrachte ihn aus einiger Entfernung blinzelnd mit fast geschlossenen Augenlidern. Dann wird der Streifen sich gleichsam als Schatten in die Höhe verlängern. Dies ist eine Beugungserscheinung ohne Farbenbegleitung, welche um so entschiedener sich kundgeben wird, je feiner die Zwischenräume der Wimpern sind, durch welche das Licht in die Pupille dringen muß.

Richtet man das Auge ebenso blinzelnd auf eine Kerzenflamme, so zeigt sich ein strahlendes Kreuz mit leicht gelb-röthlicher Färbung an den Enden, und somit der Anfang einer Farbenbegleitung. Die Erscheinung nimmt an Lebhaftigkeit zu, wenn das Licht noch feiner gespalten und zertheilt wird, indem man durch Netzwerk einer feinen Gaze, eines Flores, nach der Flamme blickt.

Weit besser dienen zu demselben Zwecke feine, auf Glasscheiben geritzte Gitter (200 bis 300 Striche auf die Länge eines Centimeters); sie zeigen das Phänomen objektiv, verlangen aber die dunkle Kammer zu ihrer Anwendung.

Eine treffliche, wenig kostspielige Vorrichtung, welche jedoch nur von kundiger Hand ausgeführt werden kann, besteht darin, daß zwischen zwei dünnen Glasplatten eine Schicht Licopodiumsamen (den Hausfrauen als „Streupulver" wohlbekannt) ausgebreitet wird. Die Zwischenräume der nierenförmigen Körnchen oder Stäubchen sind dann mikroskopisch klein, und wenn man durch die Glasplatten nach einer Gasflamme sieht, zeigt sie sich von einem

prachtvollen dreifachen Hof umschlossen. Die Farbenreihe eines jeden beginnt innen mit Fahlgelb, geht durch Orange in reines Roth, dann in Violett und Grün über. Sieht man mittels des Glases durch den Spalt zwischen den Läden eines Zimmers dicht am Sonnenrande vorbei, dann sind Purpur und Indigo die Hauptfarben der allerdings nur hälftig sich zeigenden Ringe.

Goethe hat die Beugungsfarben „paroptische" Farben genannt. Was wir als Schillerfarben aufgeführt, sind ihm „epoptische" Farben, welche er im 56. Paragraphen einläßlich bespricht.

36. Farben durch Fluorescenz.

Mit der Phosphorescenz hat die Erscheinung, von welcher hier gesprochen werden soll, insofern Verwandtschaft, als beide Phänomene sich auf ein „Leuchten" beziehen. Das Wort Fluorescenz aber ist dem englischen fluor, Flußspath, entnommen, weil an der grünen Varietät dieses Minerales zuerst ein gewisses farbiges Leuchten wahrgenommen wurde. Die Erscheinung besteht im allgemeinen darin, daß manche durchsichtige Körper im Stande sind, dem durchgehenden Lichte eine andere als ihre eigene Farbe zu verleihen. Ein Absud z. B. von etwas Rinde der gewöhnlichen Roßkastanie sieht schwach bräunlich gefärbt aus, läßt aber in einem Gefäße mit senkrechten Wänden einen eigenen bläulichen Schimmer ahnen. Fängt man nun Sonnenstrahlen mittels einer Konvexlinse auf, um damit den Strahlenkegel in den Absud zu senken, so zeigt sich die erleuchtete Stelle himmelblau mit dunkelgelbem Brennpunkte.

Eine verdünnte Auflösung von schwefelsaurem Chinin bringt dasselbe Phänomen hervor.

Durch etwas Schwefeläther, welcher eine Stunde lang über trockenem Pfeffermünzkraut gestanden, wird das in der Pflanze enthaltene „Blattgrün" ausgezogen. (Müller-Pouillet's „Physik.") Eine durch solches Blattgrün schön grün gefärbte Flüssigkeit zeigt, dem Sonnenlichte ausgesetzt, auf der Oberfläche eine intensiv blutrothe Färbung.

Bei anderen Stoffen nimmt das fluorescirende Licht andere Farben an.

Sie zu erklären, bringt man die Erscheinung der Fluorescenz in Verbindung mit den dunklen, d. i. für unser Auge nicht mehr empfindbaren Strahlen, welche das weiße Licht begleiten. — Licht nämlich ist in gewissem Sinne eine Potenzirung der strahlenden Wärme. Handwarmes Eisen strahlt Wärme aus, welche wir fühlen, und deren verhältnißmäßige Grade sich messen lassen. Bei einer Rothglühhitze des Eisens sind dessen Wärmestrahlen bereits

auch Lichtstrahlen geworden, welche ihre höchste Intensität bei der Weißglühhitze erreichen.

Wird das Sonnenspektrum, welches man vermittelst eines Flintglasprisma hervorgerufen, auf photographischem Papier fixirt, so zeigt sich das also entstandene Bild länger als das sichtbare Spektrum gewesen, und zwar hat die Verlängerung über das violette Ende hinaus stattgefunden. Daraus schließt man, daß hier noch Strahlen wirksam gewesen, welche vom Auge nicht mehr empfunden werden konnten. Diese Strahlen haben den Namen der ultravioletten erhalten. Auch das Vorhandensein von Wärmestrahlen, welche sich jenseit des rothen Spektralendes fühlbar machen, ist konstatirt.

Nun sollen (E. Brücke, „Physiologie der Farben") bei der Fluorescenz die ultravioletten und vorher nicht sichtbar gewesenen Strahlen wiederum wahrnehmbar geworden sein, wie sie es auch auf dem photographischen Spektrum durch die dabei verwendeten chemischen Stoffe wiederum geworden.

Bereits hat die Industrie das Phänomen der Fluorescenz zu verwerthen gewußt, indem man aus fluorescirendem Glase Ziergefäße anfertigt. Es ist dies eine durch Uranoxyd gelb gefärbte Glasmasse, welche unter dem Namen **Kanarienglas**, auch **annagrünes** Glas bekannt geworden.

Auch der Maler könnte in der Fluorescenz für seine Zwecke gewisse Motive finden. — Schon haben wir der starken Fluorescenz des Blattgrün Erwähnung gethan. — Die Erscheinung macht sich auch in der freien Natur fühlbar. Betritt man nämlich zur Zeit der eingetretenen Dämmerung einen junggrünen Laubwald, so wird ein aufmerksamer Beobachter wol überrascht sein, darin die Dunkelheit nicht so stark zu finden als es zu vermuthen, auch in einem Tannenwalde wol der Fall gewesen wäre. Die Helligkeit aber, welche noch wahrzunehmen, rührt von der Fluorescenz in der Blattmasse des jungen Laubwerkes her. Wenn wir uns nun denken, der Maler beabsichtigte eine Elfenscene im Erlbusch darzustellen, so könnte er dabei, eingedenk der Fluorescenz, diese zu einem dem Feenreiche entsprechenden Lichteffekte benützen, ohne sich allzuweit von der Naturwahrheit zu entfernen und dadurch seine Gewissenhaftigkeit zu beschweren.

III. Chemische Farben.

I. Als solche wurden bereits in §. 25 die natürlichen oder eigenthümlichen Farben der Körper bezeichnet. Sie sind oft vorübergehend, meist aber von Dauer und gehören zu den sichtbaren Kennzeichen der Körper oder ihres Zustandes.

In der Natur gewahrt man überall keine Marken und Gränzen der verschiedenen Gebiete. So auch konnten wir schon in dem Vorangehenden sehen, wie manche der ihrem Wesen nach beweglichen vorübergehenden physischen Farben sich nach und nach an den Körpern fixiren und wiederum wie andere ganz gleichberechtigt der ersten, oder aber der zweiten Art beigezählt werden können.

Ein distinktives Merkmal indessen zwischen physischen und chemischen Farben liegt darin, daß die ersten nach gewissen und bekannten Gesetzen auftreten, oder doch, daß ihr Erscheinen sich auf solche Gesetze zurückführen läßt, wenn wir auch über den letzten Grund ihres Wirkens uneins sind. Bei den chemischen Farben aber ist solches nicht der Fall: wir erkennen ihr Dasein, ohne die Art ihres besonderen Wirkens auf unser Sehorgan zu begreifen. So z. B. erklären wir uns das Vorkommen von Gelb, wenn wir es an einem trüben Mittel vor leuchtendem Grund wahrnehmen. Wir können auch wissen, daß irgend ein chemischer Niederschlag gelb von Farbe sei; es kann uns ferner nicht unbekannt sein, daß diese gelbe Farbe alsogleich sich ändere durch geringen Zusatz irgend einer Säure zu der Mischung, woraus der Niederschlag erfolgte. Aber es ist uns in keiner Weise bekannt, warum gerade diese Farbe und dieser Farbenwechsel hier eingetreten. Wir haben es lediglich mit einem Gegenstande der Erfahrung zu thun, und in diesem Sinne mit etwas Zufälligem.

II. Goethe sieht in dem Auftreten der physischen und der chemischen Farben meist nur parallel laufende Erscheinungen. Er erkennt eine Verwandtschaft des chemischen Gegensatzes zwischen Säuren und Basen mit dem chromatischen Gegensatze zwischen den zwei Grundfarben Gelb und Blau. Das Gelb (und Gelbroth) widmet er den ersten, das Blau den zweiten.

III. Weiß und Schwarz. Nach Goethe's Anschauung ist das chemische Weiß die vollendete reine Trübe. Reines Wasser zu Schnee krystallisirt erscheint weiß. Verschiedene Salzkrystalle, denen das Krystallisationswasser entweicht, erscheinen als weißes Pulver. Durch Essigsäure wird Blei in Bleiweiß verwandelt.

Als Repräsentant des chemischen Schwarz hat schon Aristoteles die Kohle erkannt. — Schwarze Körper, vom Sonnenlichte beschienen, werden schneller warm als farbige. Eine völlig schwarze Fläche reflektirt kein Licht, aber sie strahlt das auffallende Sonnenlicht als Wärme zurück.

Man weiß, wie schnell Chlorsilber durch Sonnenlicht zuerst violett und hierauf schwarz gefärbt wird. Hierin ist ein Beispiel gegeben, wie durch das physische Sonnenlicht ein chemisches Schwarz sich erzeugt.

IV. Erregung der Farbe ꝛc. Das Farbigwerden eines vorher farblosen Körpers haben wir uns in vielen Fällen zu denken als eine eigene, höchst feine Modifikation seiner Oberfläche, welche Modifikation wir übrigens an sich nicht wahrzunehmen vermögen und sie nur an der Fähigkeit erkennen, unser Sehorgan in Thätigkeit zu setzen.

Goethe findet die Anfänge der chemischen Färbung wieder am Weiß und am Schwarz. — Ein Weißes, das sich verdunkelt, trübt, wird gelb; das Schwarze, was sich erhellt, wird blau.

Man weiß, wie leicht alles vergilbt, was weiße Oberflächen hat, als Papier, Leinwand, Baumwolle, Wolle, Seide, gebleichtes Wachs ꝛc.

Schwarze, in einem Glase verdünnte Lösung von schwefelsaurem Eisen wird violett durch Zusatz von einigen Tropfen Gallus.

Ein thätiger Farbenwecker ist die Wärme, und man weiß, wie mancherlei Färbung gewisse Stoffe annehmen, je nach dem Wärmegrad, dem sie ausgesetzt gewesen, so namentlich die gediegenen Metalle.

Hohe Oxydationsgrade erzeugen oft die energischsten Farben. Gold, aus seiner Lösung durch Zinnsolution gefällt, erscheint purpurfarben. Aus der Verbindung von Arsenik mit Schwefel entsteht der gelbe Farbstoff Auripigment oder Operment. Durch Zusammenschmelzen von Arsenik und Schwefel wird ein anderer rubinrother Farbstoff gewonnen, das Realgar, auch Rubinschwefel genannt.

V. Der leichten Erregbarkeit entspricht auch eine ebenso große Veränderlichkeit der chemischen Farbe. Sie geht so weit, daß bisweilen eine völlige Farbenveränderung eintritt bei höchst geringfügiger, selbst gar nicht nachweisbarer Veränderung in den Eigenschaften der Körper. Der Zinnober z. B., welcher durch Zusammenschmelzen von Merkur und Schwefel hervorgebracht worden, ist schwarz und nimmt erst durch Sublimation die bekannte rothe Farbe an, wobei jedoch eine chemische Veränderung des Stoffes nicht nachzuweisen ist. — Rein durch Erwärmen wird rothes Quecksilberoxyd schwarzbraun, und gelber salpetersaurer Merkur roth.

Bemerkenswerth ist der Farbenwechsel des Doppeljod-Quecksilbers. Dieser krystallinische Stoff hat anfangs eine rothe Farbe, welche mit der Zeit ins Gelbe übergeht. Der Uebergang erfolgt jedoch augenblicklich, sobald man den Körper mit einer Nadel ritzt oder drückt. Es wird dadurch, scheint es, eine gewisse Spannung in seiner Oberfläche aufgehoben oder verändert; was schon hinreicht, auch eine Farbenveränderung herbeizuführen.

Eine bekannte chinesische Schminke auf Pappe oder auf flache Näpfchen

getragen, hat eine metallisch-grüne Oberfläche, färbt aber, mit dem feuchten Finger bestrichen, diesen augenblicklich hochroth.

Daß die so mannichfachen Farbenvarietäten der Tulpen, Nelken, Malven, Dahlien &c. nicht auf einer chemischen Verschiedenheit des Stoffes der Blumenblätter beruhen, weiß man.

Auch daß derselbe Fall statthabe bei dem Roth- oder Rothbraunwerden reifender Aepfel.

Bekannt ist, wie Lackmus durch die leiseste Spur von Säuerung aus dem Rothblauen ins Rothgelbe gezogen wird und durch Alkalisation wieder herüber.

In ihrer Färberei gebrauchen die Franzosen den Ausdruck virer für das Hinüber- und Herüberziehen einer Farbe aus einem Ton in den anderen. Die Sache selbst aber wissen sie namentlich in der Scharlachfärberei trefflich auszunützen.

VI. Lernen wir so einestheils das Auge als höchst empfindliches Reagens schätzen, welches uns Veränderungen in der Mischung der Stoffe zu erkennen giebt, die durch kein anderes Reagens angezeigt werden, so tritt uns auf der anderen Seite die Farbe selbst entgegen als etwas wesentlich Subjektives, Wechselndes, ja Trügerisches. Man fühlt, wie mißlich es ist, über Farben zu streiten, und daß es, selbst auf geistigem Gebiete, keine geringe Anforderung sei, „immer Farbe zu bekennen."

Doch wollen wir, als Ehrenerklärung, noch sagen, wie fest die Farbe sei. Man hat Farbstoffe von fast unverwüstlicher Natur. Es mag hier nur des Indigo und des Krapp Erwähnung geschehen, als zweier organischer Farbstoffe, und des Anilin als eines anorganischen. Sie erhalten durch Gärung und Fäulniß ihre Pracht und Beständigkeit und werden beim Färben mittels der Beizen so an die Körper gebunden, daß die Farbe oft den Stoff überdauert, mit welchem sie vereint worden.

Farben, durch Schmelzung in Gläsern fixirt, wetteifern an Pracht und Glanz mit jenen, welche die Natur den Edelsteinen verliehen, und trotzen aller Einwirkung der Zeiten.

37. Die Farben der unorganischen Körper.

In dem Reiche der unorganischen Natur besitzen die Metalle fast ausschließlich das Vorrecht, farbig zu sein und sind auch die färbende Ursache bei den meisten übrigen Mineralien. Dem Eisen ward dabei eine große Rolle zugewiesen.

Als Oxyde und Erze repräsentiren die Metalle den ganzen elementarischen Farbenkreis. Im regulinischen Zustande aber und bei blanker Oberfläche

zeigen sie sich in ganz spezifischer gebrochener Färbung. Diese erhält eine eigene Signatur durch das starke Reflexionsvermögen der Metalle und ihre fast vollständige Undurchsichtigkeit; denn nur durch dünnste Metallblättchen, wie durch Blattgold, vermag noch ein Lichtschein zu dringen.

Wo man von einer Metallfarbe spricht, ist in der Regel dieser eigene Farbenglanz gemeint. Metallisch-glänzend erscheinen manche irisirende oder Schillerfarben; gewisse Blütenblätter von Pflanzen, das Gefieder am Halse mancher Tauben. — Metallisch-glänzend zeigen sich ferner gewisse Pigmente, Indigo, Krapplack, Berliner Blau, wenn sie im höchst gesättigten und gedrängten Zustande auftreten. Dieser Glanz spielt dann gern in die Kontrastfarbe des Stoffes.

Wie sehr reiner Metallglanz sich steigere da, wo er durch Reflex auf sich selber zurückwirkt, erkennt man an dem flimmernden Lichtspiele im Innern vergoldeter Schalen und Kelche. — Das unter dem Namen „Zinnschmuck" bekannte Theatergeschmeide besteht in der Hauptsache aus quadratischen oder sechseckigen Zellen mit umgekehrt pyramidalem Boden. Die metallenen Wandungen einer jeden Zelle multipliziren den im Innern hervorgerufenen Lichtreflex so vielfach und steigern dadurch seine Energie zu dem Grade, daß man echtes Edelgestein zu sehen glaubt.

Silber und Platina sind weiß, blanker Stahl ist fast weiß. Zinn, Zink und Blei ziehen ins Blaugraue. „Goldgelb" ist chromatisch ein ziemlich schwankender Begriff, während „Kupferroth" einen bestimmten Farbenton bezeichnet. Die Oxyde des Kupfers kennzeichnen sich meist durch eine blaue oder grüne Farbe.

Bei matter Oberfläche, namentlich als galvanoplastischer Niederschlag, zeigt Silber sich als reines Weiß. Politur aber verleiht ihm einen warmen in Chamois ziehenden Glanz, welcher zu ornamentalen Zwecken nur willkommen sein kann. Platina behält seinen kalten Schein.

Wie leicht die Metalle ihre Farbe ändern, ward schon hervorgehoben. Solche Farbenveränderungen werden zu gewerblichen und kunstgewerblichen Zwecken theils absichtlich, theils als nothwendige Folge dadurch hervorgerufen, daß man entweder eine gewisse Veränderung des Aggregatzustandes im Metallkörper herbeiführt, wie beim „Anlassen" des weichen Stahles durch Erhitzung, oder aber durch „Legiren", d. i. durch Zusammenschmelzen eines Metalles mit irgend einer Quantität eines anderen, was bei Gold und Kupfer besonders häufig geschieht.

Durch Legiren mit Zinn oder mit Zink und anderem wird die Farbe des Kupfers in Gelb oder in höheres Roth übergeführt. Die Bronze z. B.,

welche man im fein geriebenen Zustande als unechte Goldfarbe anwendet, ist eine Legirung von 85 Gewichtstheilen Kupfer mit 15 Theilen Zinn, und diese Bronzefarbe selbst wird wieder durch verschiedene Behandlung ins Weißliche oder ins Grünliche übergeführt.

Einen wichtigen Bestandtheil der Kunst des Goldschmiedes bildet das Legiren des Goldes und das einsichtige Verwenden dieser Legirungen zu Schmucksachen. Man legirt Gold mit Silber, mit Kupfer oder mit beiden in verschiedenem Verhältniß, seine Farbe ins Hellgelbe, ins Rothe oder ins Grüne überzuführen.

Billig sollte man hier nicht eigentlich von „Roth“ oder „Grün“ reden, indem die Goldlegirungen höchstens einen Anflug davon besitzen, aber so mächtig ist die Reflexionskraft des edlen Metalles, daß eine aus jenen Legirungen verfertigte goldene Blume, welcher nur noch durch matte und glänzende Stellen nachgeholfen worden, vollständig farbig erscheint.

Ins Rothe läßt die Goldfarbe sich ziemlich weit steigern, doch erklärt sich daraus noch keineswegs, warum in der Volkspoesie meist nur von dem rothen Golde gesprochen wird. Sollte hier eine Ideenverbindung vorliegen zwischen dem gleißenden Metalle und dem Blute, was schon an ihm geklebt?

Indem ein blanker Metallkörper der Erhitzung ausgesetzt wird, geht auf seiner Oberfläche eine gewisse Oxydation vor, wodurch diese Oberfläche gleichsam in ein dünnes Häutchen verwandelt und somit ein Farbenwechsel herbeigeführt wird. Die Erscheinung zeigt sich besonders schön und in bestimmter Reihenfolge der Farben beim „Anlassen“ des polirten weichen Stahles behufs seiner Härtung. Diese Farben, vom niedersten Hitzgrade aufsteigend, sind: Strohgelb, dann Gelb, Orange, Gelbroth, Hochroth, Violett, Blau, endlich Schwarzblau.

An einer blanken Stricknadel, deren eines Ende eine Zeit lang an den Rand einer Kerzenflamme gehalten worden, erblickt man nach dem Erkalten die ganze Farbenreihe vom Dunkelblau bis zum Blaßgelb. Diese Farben kennzeichnen den Wärmegrad, welchem die betreffende Stelle der Nadel ausgesetzt gewesen, sowie den Grad von Härte, welche der Stahl hier erhalten.

Schödler, „Buch der Natur“, giebt über das „Anlassen“ von Stahlwaaren, wie es in den betreffenden Werkstätten üblich, folgende Notizen: Feinste Messer, Grabstichel strohgelb; Rasir- und Federmesser goldgelb; Scheren, Aexte, Meißel, gewöhnliche Messer braun bis purpurroth; Bohrer hellblau; Sägeblätter dunkelblau.

Zuletzt bleiben uns noch jene glänzenden Metallflächen anzuführen, welche

als helle Unterlage irgend eines farbigen durchscheinenden Körpers dienen. Hieher gehören zunächst die „Folien", Zinnblättchen, welche mit einer Lasurfarbe überzogen werden. Indem hier das Licht durch die Farbenschicht dringt und von der hellglänzenden Unterlage noch energisch reflektirt wird, gewinnt die Lasurfarbe eine Herrlichkeit, wie bei irgend welchem prismatischen Versuche.

Beim Emailliren werden die Farben als verhältnißmäßig dünne Schicht farbiger Glasflüsse, Smalte, auf Silber oder Gold getragen. Dabei wird das Weiß der Silberunterlage einen Einfluß auf den Farbenton des Emails nicht üben. Wohl aber wird solches beim Golde der Fall sein, Grün z. B. wird durch das Gelb des Goldes an Feuer gewinnen, Blau aber davon beeinträchtigt werden. Gegen Roth dürfte sich Gold wie Silber indifferent erweisen. In gegebenem Falle als Unterlage eine passende Goldlegirung zu wählen, ist nun Sache des intelligenten Juweliers.

38. Die Farben der organischen Körper.

Organische Gebilde bedürfen zu ihrer Entwicklung, ihrem Gedeihen in höherem oder minderem Grade des Lichtes. An ihrer Oberfläche erscheint uns das ganze Farbengebiet, aber diese Färbung ist meist verschieden von jener des zelligen, faserigen Inneren.

An der Pflanze erscheint, was vom Licht ausgeschlossen ist, Samen, Knollen, Wurzeln meistentheils weißlich. Am Lichte entwickelt sich das Gewächs, grünt, treibt Stengel und Stengelblätter, Blumenblätter und Fruchtwerkzeuge.

Seit Goethe weiß man, daß die letztgenannten Pflanzentheile als Metamorphosen der Stengelblätter zu betrachten seien.

In Betreff der Farben, welche schon am Stengelblatt wahrzunehmen, verdient die Entwicklung des Blattes am Amaranthus tricolor Beachtung: das Blattrudiment ist zusammengeknittert, ockergelb, am Stielansatze mit einer purpurfarbenen Zone. Vom Stiele aus dringt, stets vorwärts, ein blaues Pigment in die Blattmasse, färbt das Purpurne daran violett und den größeren Theil des übrigen grün. Mit dem vollzogenen Farbenwechsel hat das Blatt sich auch ausgebreitet und seine vollkommene Gestalt gewonnen.

Aus den noch gelben jungen Blättern der Birken läßt sich durch Auskochen ein schön gelb gefärbter Saft gewinnen.

Die Blumenblätter haben bei ihrer Metamorphose das Blattgrün mehr oder weniger abgestreift und sich theils zum reinen Weiß durchgearbeitet, theils aber andere Farben und in viel gepriesener Herrlichkeit gewonnen.

An unseren Zierpflanzen, den Rosen, Nelken, Malven, Dahlien, Stief-

mütterchen, nebst so vielen anderen sieht man, wie durch Kultur deren Varietäten sich vermehren, und ihre Farbenpracht gesteigert werden kann. Bei Pflanzenfamilien und Sippen sind nur gewisse Farben anzutreffen, vorherrschend die gelben. Weniger ist das Blau im Reich der Blüten vertreten.

Daß die Farben kein wesentliches Inkrement der Pflanzenblüten seien, erhellt schon aus diesen Erscheinungen. Eine Bestätigung dessen liegt ferner in der Thatsache, daß das Pigment mittels Weingeist leicht aus den Blumenblättern gezogen werden kann, ohne daß diese dadurch eine weitere Schädigung erleiden, während der Spiritus selbst gefärbt wird.

Gleichwie das Wiegenkleid der jungen Stengelblätter meist gelb, oft rothgelb ist und die Reife ihres Lebens durch Grün, Blaugrün sich kundgiebt, so wird auch das alternde, welkende Blatt zuerst wieder von dem blauen Pigment verlassen: es erscheint gelb, gelbroth und manchmal, wie bei der wilden Rebe, blutroth.

Der Pflanzenfaser, welche zu Gespinnst oder Gewebe verarbeitet worden, entzieht die „Bleiche" durch Sonnenlicht und Wasser den letzten Rest einer Färbung. Aber das weiße Gewebe, dem Lichte allein preisgegeben, beginnt nach und nach wieder zu vergilben, zu altern, wenn ihm nicht das freundlichere Loos vorbehalten sein sollte, als weißer Stoff durch die Hand des Färbers aufs neue tingirt zu werden, vielleicht mit Farbstoffen, welche man den Pflanzen selbst früher entzogen.

Von dem Röthen oder Bräunen der Haut saftiger Früchte, da wo sie während des Reifens der Sonne ausgesetzt sind, haben wir bereits gesprochen, desgleichen auch von dem Effekte des durchscheinenden Lichtes in der Blütenkorolle. Auf dieselbe Wirkung an und in den Beeren der reifen Traube soll hier noch ausdrücklich hingewiesen sein.

39. Fortsetzung. Thiere niederer Organisationsstufe.

I. Thiere, welche in der Erde leben, sind meist mißfarbig, Eingeweidewürmer unfarbig: zu Bestimmung von Farbe scheint ausdrücklich Licht zu gehören.

An Thieren, welche in dem durchsichtigen Wasser leben, zeigt sich schon Farbe, an Korallen sogar das bekannte hohe Gelbroth.

Die Gehäuse der Schalthiere, namentlich jener des Meeres, sind schön gezeichnet wie gefärbt, und von den Schillerfarben mehrerer derselben war schon ausführlich die Rede. Die Thiere selbst führen einen eigenthümlichen färbenden Saft mit sich, „wovon der Saft des Dintenfisches ein Zeugniß giebt; ein weit stärkeres aber derjenige Purpursaft, welcher in mehreren Schnecken ge-

funden wird, der von alters her so berühmt ist und in neuerer Zeit auch wol benutzt wird. Es giebt nämlich unter den Eingeweiden mancher Würmer, welche sich in Schalgehäusen aufhalten, ein gewisses Gefäß, das mit rothem Saft gefüllt ist. Dieser enthält ein sehr stark und dauerhaft färbendes Wesen, so daß man die ganzen Thiere zerknirschen, kochen und aus dieser animalischen Brühe doch noch eine hinreichend färbende Feuchtigkeit herausnehmen konnte."*)

„Dieser Saft hat das Eigene, daß er, dem Lichte und der Luft ausgesetzt, erst gelblich, dann grünlich erscheint, dann ins Blaue, von da ins Violette übergeht, immer höher Roth wird, und zuletzt durch Einwirkung der Sonne, besonders wenn er auf Battist aufgetragen worden, eine reine hohe rothe Farbe annimmt."

„Hiemit wäre ein Durchwandern fast des ganzen Farbenkreises ausgesprochen und seltenerweise ein Uebergang durch Gelb und Blau in das hohe Roth. Der farbige Saft der Purpurschnecke scheint auf das bei höherstehenden Thieren sich entwickelnde Blut hinzudeuten. Denn dies läßt uns ähnliche Eigenschaften der Farbe sehen: in seinem verdünntesten Zustande erscheint es uns gelb; verdichtet wie in den Adern roth und zwar höher roth in den Arterien, blauroth in den Venen."

II. „An den Schuppen der Fische zeigt sich öfter ein Farbenspiel, das auf die Verwandtschaft dieser Schuppen mit den Gehäusen der Schalthiere, der Perlmutter, ja selbst der Perle hinweist. Nicht zu übersehen ist hiebei, daß heißere Himmelsstriche, auch schon in das Wasser wirksam, die Farben der Fische hervorbringen, verschönern und erhöhen. In den australischen Meeren hat man Fische bemerkt, deren Oberflächen sehr schön spiegelten, besonders im Augenblicke, da der Fisch starb."

III. „Wenden wir uns zu denjenigen Geschöpfen, welche dem Lichte und der Luft und der trockenen Wärme angehören, den Insekten, so finden wir uns freilich erst recht im lebendigen Farbenreiche. Hier erscheinen uns an trefflich organisirten Theilen die Elementarfarben in ihrer größten Reinheit und Schönheit. Sie deuten uns aber doch, daß eben diese Geschöpfe noch auf einer niederen Stufe der Organisation stehen, eben weil diese Elementarfarben noch unverarbeitet bei ihnen hervortreten können. Auch scheint hier die Hitze viel zur Ausbreitung der Erscheinung beizutragen."

„Wir finden Insekten, welche als ganz konzentrirter Farbenstoff anzusehen sind, worunter ganz besonders die Kokkusarten (Kaktuslaus) berühmt sind; wobei wir zu bemerken nicht unterlassen, daß ihre Weise, sich an Vegeta-

*) Goethe, Entwurf einer Farbenlehre.

bilien anzusiedeln, ja in dieselben hineinzunisten, auch zugleich jene Auswüchse hervorbringt, welche als Beizen zur Befestigung der Farbe so große Dienste leisten."

„Am auffallendsten aber zeigt sich die Farbengewalt, verbunden mit regelmäßiger Organisation, an denjenigen Insekten, welche einer vollkommenen Metamorphose zu ihrer Entwickelung bedürfen, an Käfern, vorzüglich aber an Schmetterlingen."

„Diese letzteren, die man wahrhafte Ausgeburten des Lichtes und der Luft nennen könnte, zeigen schon in ihrem Raupenzustand oft die schönsten Farben, welche, spezifizirt wie sie sind, auf die künftigen Farben des Schmetterlings deuten." —

In dem netzartigen Gewebe des Schmetterlingsflügels ist der Hinweis auf einen Arm vorhanden. Der Farbenstaub, welcher diesen Flügel bedeckt, besteht, unter dem Mikroskop gesehen, aus kleinen schuppenförmigen Körperchen. Jede Schuppe hat einen blattstielartigen Ansatz, der entgegenstehende Rand ist tief gekerbt und die Oberfläche der Länge nach gerifft. So wird das auffallende Licht theils als Reflex, theils durchscheinend wirksam, und vermag ein Schillern der Farben hervorzurufen, bei starker Reflexionskraft der Schuppenkörperchen auch metallisch schillerndes Licht. Beachtet man ferner, daß die Schuppenreihen auf dem linken und rechten Flügelpaare symmetrisch gegen die Mittellinie des Insektenkörpers geordnet sind, so ergiebt sich, wie je nach der Richtung des einfallenden Lichtes die Farbentöne des linken und des rechten Flügelpaares verschieden sein können. Endlich wird es als eine Folge dieser Stellung der farbegebenden Atome erkannt werden, daß, wo ein Schillern der Farbe vorhanden, auch hiebei Kontrastfarben sich bemerklich machen. So kann z. B. von zwei blauen Flügeln der rechter Hand ins Grüne schillern oder ins Blaugrüne, dann aber wird sogleich der Ton des entsprechenden linken Flügels in Violett oder in Blauroth umgeschlagen haben.

Noch eine andere Beziehung ist hier wahrzunehmen und beansprucht das besondere Interesse des Zeichners; das ist die eigenthümliche Harmonie der Färbung oder vielleicht, besser gesagt, die Harmonie des Sättigungsgrades der auftretenden Farben.

Zeigt sich irgendwo als Fleck, Tüpfel, Streifen eine energische ganze Farbe, so steht ihr gewiß noch eine oder die andere ebenso gesättigte Farbe entgegen. Zu ihnen können sich noch andere Schattirungen, selbst Mischungen der erstgenannten Farben beigesellen, doch meist im gleichen Sättigungsgrade. Gebrochene Farben sind es der Regel nach in gleichem Verhältniß.

Das läßt sich auch leicht erklären, wenn man in der apparenten Farbe eines Körpers ihrem Wesen nach eine gewisse höchst feine Modifikation seiner Oberfläche sieht, welche durch das Licht die Fähigkeit erhält, als Farbenreiz auf das Auge zu wirken. Denn alsdann wird diese Modifikation, worin sie auch bestehen mag, doch wol auf der ganzen Oberfläche eine gleichmäßige oder ähnliche sein müssen.

Diese Beziehungen sind übrigens an den Farben aller organischen Körper erkennbar und nachzuweisen, wenn sie auch nicht so sehr in die Augen fallen wie an Schmetterlingsflügeln.

40. Zweite Fortsetzung.

I. Erscheint beim Schmetterling die Farbe gleichsam als eins mit dem Flügel, so erkennen wir an den Vögeln die Federn, worin sie gekleidet, als überhaupt insbesondere auch an Farbe reich ausgestattete Organe. Die Fahne der Feder ästelt sich aber- und abermal in neue Kiele und Fähnchen bis zur feinsten Zaser. Und wiederum sind es die dem Lichte dargebotenen Theile der Federfahnen, woran die Farbe vorzüglich haftet, während die Kraft der Wärme deren Energie im allgemeinen steigert.

Die Zäserchen der Federfahne verursachen bisweilen ein Schillern, auch ein metallisches Glänzen ihrer Farben. Aber zunächst möchten wir abermals hinweisen auf die Harmonie des Farbentones am ganzen sichtbaren Theil des Vogelgefieders. So ist die Hauptfarbe des grünen Papageien keineswegs ein reines, vielmehr ein zart gebrochenes Grün, und in gleichmäßig gebrochenem Ton tritt auch das Gelb und Grau des Gefieders auf, während der Ara nur in energischen gesättigten Farben prangt. So auch das ganze Geschlecht der dünnschnäbligen Kolibri, deren Farbenpracht noch durch starken Metallglanz erhöht wird. Unter den Arten seiner Sippe zeigt unser heimischer Distelfink lebhafte, fast gesättigte Farben. Gleichmäßig gebrochene Töne aber hat das Gewand des Buchfinken, des Blutfinken u. s. f., bis zuletzt der verschriene Spatz in unscheinbarem Braun, Grau und trübem Schwarz sich wohlbefindet.

II. „Bei den Säugethieren und Menschen fangen die Elementarfarben an, uns ganz zu verlassen. Wir sind auf der höchsten Stufe, auf der wir nur flüchtig verweilen.“

„Die Haare des Säugethieres unterscheiden sich schon dadurch von den Federn, daß sie der Haut mehr angehören, daß sie einfach, fadenartig, nicht geästet sind. Weiß und Schwarz, Gelb, Gelbroth und Braun wechseln daran

auf mannichfaltige Weise, doch erscheinen sie niemals auf solche Art, daß sie uns an die Elementarfarben erinnerten. Sie sind alle vielmehr gemischte, durch organische Kochung (eine aristotelische Vorstellung) bezwungene Farben, und bezeichnen mehr oder weniger die Stufenhöhe des Wesens, dem sie angehören."

„Wenn bei Affen gewisse nackte Theile bunt mit Elementarfarben erscheinen, so zeigt dies die weite Entfernung eines solchen Geschöpfes von der Vollkommenheit an: denn man kann sagen, je edler ein Geschöpf ist, je mehr ist alles Stoffartige in ihm verarbeitet; je wesentlicher seine Oberfläche mit dem Innern zusammenhängt, desto weniger können auf derselben Elementarfarben erscheinen. Denn da, wo alles ein vollkommenes Ganzes zusammen ausmachen soll, kann sich nicht hie und da etwas Spezifisches absondern."

Dies ist wieder ein allgemeiner Grund der Harmonie in den Farbenschattirungen auf den Oberflächen organischer Körper. Mußten nun energische ganze oder elementare Farben von der Oberfläche der Säugethiere verschwinden, so konnte hier der Einfluß heißer Klimate auf die Farben sich nur noch in deren Anordnung oder Zeichnung, dem Gefleckten, Gestreiften, Schäckigen derselben bemerklich machen. Das Verblassen der Farben jedoch, ihr Unscheinbarwerden kann bis zur Farblosigkeit reichen, und so sehen wir auch die Farben der Säugethiere in den Polar-, überhaupt der kalten Regionen im reinen Weiß oder dessen Kontrast dem Schwarz aufgehen. So ist der Alpenhase eigentlich nichts anderes denn ein weiß gewordener Feldhase.

Wo strenge Winter herrschen, wechseln die Thiere, je nach der Jahreszeit, wol auch die Farbe des Felles. Unser Wiesel hat ein röthliches Fell mit braunem Schwanze. Im Winter aber und in Gebirgsgegenden wird das Fell weiß mit schwarzer Schwanzspitze, wie sein nordischer, weit höher geachteter Verwandter, das Hermelinwiesel, während des ganzen Jahres sich kleidet.

„Vom Menschen haben wir wenig zu sagen: denn er trennt sich ganz von der allgemeinen Naturlehre los, in der wir jetzt eigentlich wandeln."

„Die Oberfläche des Menschen ist glatt und rein und läßt bei den vollkommensten, außer wenigen mit Haar mehr gezierten als bedeckten Stellen, die schöne Form sehen; denn im Vorbeigehen sei es gesagt, ein Ueberfluß der Haare an Brust, Armen, Schenkeln deutet eher auf Schwäche als auf Stärke, wie denn wahrscheinlich nur die Poeten, durch den Anlaß einer übrigens starken Thiernatur verführt, mitunter solche haarige Helden zu Ehren gebracht haben. Doch an diesem Ort haben wir hauptsächlich von der Farbe zu reden. Und so ist die Farbe der menschlichen Haut in allen ihren Abweichungen

durchaus keine Elementarfarbe, sondern eine durch organische Kochung höchst bearbeitete Erscheinung."

„Uebrigens wäre hier wol der Ort, der Zweiflerfrage zu begegnen, ob denn nicht alle Menschenbildung und Farbe gleich schön und nur durch Gewohnheit und Eigendünkel eine der anderen vorgezogen werde. Wir getrauen uns aber im Gefolge alles dessen, was bisher vorgekommen, zu behaupten, daß der weiße Mensch, d. h. derjenige, dessen Oberfläche vom Weißen ins Gelbliche, Bräunlich-Röthliche spielt, kurz dessen Oberfläche am gleichgiltigsten erscheint, am wenigsten sich zu etwas Besonderem hinneigt, der schönste sei."

Nachdem wir den Ansichten über Farbe aus der Gegenwart wie der Vergangenheit ihren Raum zugewiesen, mögen wir schließlich doch auch den Anschauungen des Dichters das Ohr leihen:

Wir stammen unser sechs Geschwister
Von einem wundersamen Paar,
Die Mutter ewig ernst und düster,
Der Vater fröhlich immerdar;
Von beiden erbten wir die Tugend,
Von ihr die Milde, von ihm den Glanz:
So drehn wir uns in ew'ger Jugend
Um dich herum im Zirkeltanz.
Gern meiden wir die schwarzen Höhlen
Und lieben uns den heitern Tag,
Wir sind es, die die Welt beseelen
Mit unsres Lebens Zauberschlag.
Wir sind des Frühlings luft'ge Boten
Und führen seinen muntern Reih'n;
Drum fliehen wir das Haus der Todten,
Denn um uns her muß Leben sein.
Uns mag kein Glücklicher entbehren,
Wir sind dabei, wo man sich freut,
Und läßt der Kaiser sich verehren,
Wir leihen ihm die Herrlichkeit.

Schiller.

Goethe bringt diese Verse anstatt eines versprochenen Supplementes zu seiner Geschichte der Farbenlehre. Unsere Leser mögen unterscheiden, welcher von beiden Dioskuren hier durch den Mund des anderen gesprochen.

Dritter Theil.

Aesthetische Wirkung der Farben.

---

41. Vom Charakter der Farben.

I. Die Vorfrage auf dem Wege des Versuches zu entscheiden, ob überhaupt den Farben, als solchen, Charakter, Individualität zuzuerkennen sei, müßte man sich einer bestimmten Farbe gegenüber, isolirt von allen anderen halten, so ihren Eindruck auf Sinn und Gemüth zu erfahren.

Ein Schauen durch farbige Glasscheiben könnte dazu nicht genügen, weil hiebei die Vielfarbigkeit der betrachteten Gegenstände wol modifizirt, doch keineswegs aufgehoben werden könnte.

Man würde sich etwa längere Zeit in einem völlig einfarbigen Zimmer aufzuhalten haben, worin z. B. alles blau ist, selbst die Fensterscheiben, durch welche das Tageslicht dringt. — Ohne jedoch den Versuch wirklich anzustellen, ließ sich der Erfolg desselben vorhersagen: dem Insassen des blauen Zimmers werde nach gewissem Zeitverfluß jede spezifische Farbenempfindung abhanden kommen, und er seine ganze Umgebung in einem gleichgiltigen Lichte erblicken, worin sich ihm höchstens noch ein Kontrast zwischen Hell und Dunkel bemerkbar machte.

Nicht ohne Absicht wählten wir zuerst Blau als die Gesammtfarbe des Zimmers, denn in einem eben solchen g e l b e n Raume würde zwar die Empfindung einer besonderen Farbe auch schwinden, schwerlich jedoch, ohne daß sie eine pathologische Wirkung hinterlassen hätte, die sich zunächst in einer veränderten Gemüthsstimmung des Experimentirenden kund geben wird. Hat ja schon der Aufenthalt in dem dunklen, nur mit wenigen gelben Fensterscheiben versehenen Laboratorium des Photographen für reizbare Personen etwas Ungemüthliches, Beengendes.

Man kennt überhaupt den entschiedenen und entgegengesetzten Einfluß, welchen blaues oder gelbes Licht auf das organische Leben äußert. In einem

Kasten mit blauen Scheiben wachsen Pflanzen rascher, treiben früher Blüten, bewurzeln sich junge Stecklinge weit schneller als in demselben Kasten bei weißen Scheiben. Ja manche Gewächse können darin durch Ueberreiz sogar Noth leiden.

Entgegengesetzt würden gelbe Scheiben auf die Gewächse wirken: im gelben Lichte geräth die Entwicklung der Pflanze in Stillstand, nach gewisser Zeit beginnt sie zu verkümmern, um schließlich zu Grunde zu gehen.

Ein Gegensatz anderer Art zwischen Gelb und Blau hat sich durch die Photographie beurkundet: die Bilder hellblauer Gegenstände erscheinen hier weiß, die Bilder gelber Objekte aber schwarz.

Glücklicherweise fühlen wir uns nur selten von einer einzigen Farbe umgeben, wir erfreuen uns des sonnigen Tages wie der abwechselnden Farben, welche er uns zeigt, weil sie nicht mit Uebergewalt auf uns dringen. Der Farben bedarf unser Gesichtssinn wie des Lichtes selber, denn unser Auge ist fortwährend zur Selbstthätigkeit bereit und übt diese, sobald ihm ein bestimmter Farbenreiz geboten wird.

II. Wir kennen genau die Hauptfarben und verwechseln keineswegs deren Eindruck auf Sinn und Gemüth: zeigt sich dieser Eindruck ja selbst an Thieren, durch die Aufregung, welche manche derselben beim Anblick energischer Farben kundgeben.

Bekannt und hinlänglich bestätigt ist die Erfahrung, daß die Farben unserer Kleidung, überhaupt unserer Umgebung, vielfältig auf die Gemüthsstimmung einwirken und zwar, je nach der Farbe, in besonderer Weise. So unter anderem berichtet Goethe von einem geistreichen Franzosen: Il prétendait que son ton de conversation avec Madame était changé depuis qu'elle avoit changé en carmoisi le meuble de son cabinet qui était bleu.

Als weiteren Beleg wollen wir noch auf die sinnbildliche Bedeutung hinweisen, welche fast allgemein den Farben zuerkannt wird. Grün gilt als die Farbe der Hoffnung, während man Treue und Beständigkeit in Blau kleidet. Das Blau der Blume hat dem „Vergißmeinnicht" den Namen gegeben. Dem geliebten Gegenstande mag die Pietät einen Veilchenstrauß widmen, wenn aber die Minne Kränze windet, wird sie nach Rosen und rothen Verbenen greifen. In Gelb läßt man Hochmuth stolziren, die Mißgunst sich hüllen, und den allerdings nicht wohlriechenden gelben Tagetes nennt der Volksmund „stinkende Hoffart."

III. Auf den Boden künstlerischer Anschauung zurückkehrend, so haben wir hier schon in §. 12 Gelb und Blau als die Ausgangspunkte oder die

Pole der ganzen Farbenreihe erkannt und diese Reihe in die zwei großen Gruppen der warmen und der kalten Farben geschieden, je nachdem sie auf der Seite von Gelb oder von Blau liegen. Alsobald jedoch treten außer Wärme und Kälte noch mehrfache gegensätzliche Eigenthümlichkeiten beider Gruppen hervor, welche Goethe in folgende Kategorien ordnet:

Positive Seite.	Negative Seite.
Gelb	Blau,
Wirkung	Beraubung,
Licht	Schatten,
Hell	Dunkel,
Kraft	Schwäche,
Wärme	Kälte,
Nähe	Ferne,
Abstoßen	Anziehen,
Verwandtschaft mit Säuren .	Verwandtschaft mit Alkalien.

Aus dieser Aufzählung schon geht es als gerechtfertigt hervor, wenn man die erste auch als die aktive und die zweite als die passive Seite der ganzen Farbenreihe bezeichnet.

Chevreul nennt die ersten couleurs brillants, die anderen couleurs sombres.

Spezifischer Charakter.

42. Farben der aktiven Seite,

wohin wir zunächst Gelb, Orange und Gelbroth, die eigentlich warmen Farben, rechnen.

a. Gelb.

Es ward bereits als die hellste aller Farben erkannt, als diejenige Farbe, welche zunächst bei Weiß steht. Darum wird Gelb auch stets die Natur des Hellen besitzen. Dies aber ist mit Heiterem nahe verwandt und hiemit dürfte der Charakter des reinen Gelb bezeichnet sein.

Als Farbe des Goldes gewinnt Gelb an Feuer, und wenn hierzu noch der Glanz des edlen Metalles tritt, erscheint das Gelb in vollster und unnachahmbarer Pracht.

Aehnlich wirkt Gelb als Farbe von Seide auf Atlas und Sammt, wobei der Glanz des Stoffes abermals die Pracht der Farbe erhöht.

Es begreift sich, daß, sowie der Charakter des Edlen, Heiteren, leicht

getrübt werden kann, auch das reine Gelb durch geringes Beimischen anderer Farben schon beschmuzt werde.

„Wenn die gelbe Farbe unreinen und unedlen Oberflächen mitgetheilt wird, wie dem gemeinen Tuch, dem Filz und dergleichen, worauf sie nicht mit ganzer Energie erscheint, entsteht eine solche unangenehme Wirkung. Durch eine geringe und unmerkliche Bewegung wird der schöne Eindruck des Feuers und Goldes in die Empfindung des Kothigen verwandelt, und die Farbe der Ehre und Wonne wird zur Farbe der Schande, des Abscheues und des Mißbehagens umgekehrt. Daher mögen die gelben Hüte der Bankerottirer, die gelben Ringe auf den Mänteln der Juden entstanden sein; ja die sogenannte Hahnreifarbe ist eigentlich nur ein schmuziges Gelb."

Wenn übrigens für Goethe die Farbe des Schwefels etwas Unangenehmes gehabt hat, weil sie ins Grünliche sticht, so werden die meisten Menschen dies Gefühl theilen, wenn auch nicht aus dem gleichen Grunde, denn diese Farbe ist in der That ein schmuziges Gelb. Mit Unrecht aber würde man reines Grüngelb als Farbe in Verruf bringen, weil eine Farbe an sich nicht widerlich sein kann, so wenig als ein Ton an sich, obwol beide, wenn unrein oder an unpassendem Orte, unangenehm auf uns wirken mögen.

b. Orange.

Schon ein kleiner Zusatz von Roth vermehrt die Wärme des Gelb, ohne übrigens dessen Charakter weiter zu ändern. In dem Orange hat diese Zunahme ihren Höhenpunkt gewonnen, denn bei noch mehr Roth ist der Farbenton nicht mehr als Orange anzusprechen, sondern eben als Roth. — Warm, wenn auch nicht mehr heiter, bleibt auch das verdunkelte Orange, nämlich das Braun.

c. Gelbroth.

Mischfarben besitzen in den Augen des Koloristen ganz mit Fug etwas Bewegliches, Auf- und Absteigendes, etwas, das sich hin und her wenden läßt. So auch steigert sich für ihn das Orange zum Gelbrothen der energischesten Farbe auf der aktiven Seite. Gelbroth, selbst in dunklen Schattirungen, hat fast etwas Gewaltsames an sich, und sein Eindruck kann empfindlichen Naturen sogar unerträglich werden. Doch Kinder und kräftige Menschen freuen sich der Farbe, und Cäsar trug in seinen gallischen Schlachten den gelbrothen Kriegsmantel.

43. Farben der passiven Seite.

Nach Goethe gehören hieher Blau, Rothblau und Violett. Ihm zufolge stimmen diese Farben zu einer unruhigen, weichen und sehnenden Empfindung und sind die spezifisch kalten Farben.

d. Blau.

Unter den Grundfarben ist dies die dunkelste. Reines Blau ist keineswegs ohne Energie, aber dies in ganz eigener Weise. Liegt es in dem Wesen der Farbe selbst oder in unserer Gewöhnung, die reine Luft, die fernen Berge blau zu sehen, Blau hat für uns etwas Ruhiges, Kaltes, Zurückweichendes. Es dringt nicht auf uns ein, aber es zieht uns nach. — Blau ausgeschlagene Zimmer scheinen räumlich weit, aber kalt.

Blau, welches ins Grünliche sticht, wie Berliner Blau, wird dadurch auf die aktive, warme Seite hinübergezogen, verliert aber damit schon etwas von seiner Ruhe.

e. Rothblau.

Wie Gelb, so kann auch Blau nach und nach ins Rothe getrieben werden. „Es erhält dadurch etwas Wirksames, ob es sich gleich auf der passiven Seite befindet. Sein Reiz ist aber von ganz anderer Art, als der des Rothgelben; er belebt nicht sowol als daß er unruhig macht. — Sowie die Steigerung ins Rothe selbst unaufhaltsam ist, so wünscht man auch mit dieser Farbe immer fortzugehen, nicht aber, wie beim Rothgelben, immer thätig vorwärts zu schreiten, sondern einen Punkt zu finden, wo man ausruhen könnte."

„Sehr verdünnt kennt man die Farbe unter dem Namen Lila; aber auch so hat sie etwas Lebhaftes ohne Fröhlichkeit."

f. Violett.

„Jene Unruhe nimmt bei der weiter fortschreitenden Steigerung zu, und man kann wohl behaupten, daß eine Tapete von einem ganz reinen gesättigten Violett eine Art von unerträglicher Gegenwart sein müsse. Deswegen wird es auch, wenn es als Kleidung, Band oder sonstiger Zierath vorkommt, sehr verdünnt und hell angewendet, da es denn seiner bezeichneten Natur nach einen ganz besonderen Reiz ausübt."

g. Roth.

Indem wir dieser Farbe hier eine Stelle anweisen außerhalb der zwei vorher genannten großen Gruppen, betrachten wir sie als deren gemeinsamen Gipfel, zu welchem jene von zwei entgegengesetzten Seiten anstreben. Es ist nämlich hier von jenem Roth die Rede, welches weder eine Spur von Gelb noch von Blau an sich hat, und welches darum in keiner Weise mehr zu steigern ist. So also erscheint uns Roth als die mächtigste, energischeste aller Farben.

„Die Wirkung dieser Farbe ist so einzig, wie ihre Natur. Sie giebt einen Eindruck sowol von Ernst und Würde als von Huld und Anmuth; jenes

leistet sie in ihrem dunklen verdichteten, dieses in ihrem hellen verdünnten Zustande. Und so kann sich die Würde des Alters und die Liebenswürdigkeit der Jugend in eine Farbe kleiden. — Von der Eifersucht der Regenten auf den Purpur erzählt uns die Geschichte manches. Eine Umgebung von dieser Farbe ist immer ernst und prächtig.“

h. Grün.

Gleich dem Roth stellen wir auch diese Farbe außerhalb der Reihe hin. Entstanden aus der gleichmäßigen Mischung des warmen Gelb und des kalten Blau, den beiden Repräsentanten der aktiven und der passiven Farben, kann das reine Grün weder warm noch kalt, weder aktiv noch passiv sein.

„Unser Auge empfindet an dieser Farbe eine reale Befriedigung. Wenn beide Mutterfarben sich in der Mischung genau das Gleichgewicht halten, dergestalt, daß keine mehr vor der anderen bemerklich ist, so ruht das Auge und das Gemüth auf diesem Gemische wie auf einem Einfachen. Man will nicht weiter und kann nicht weiter. Deswegen wird für Zimmer, in denen man sich immer befindet, die grüne Farbe zu Tapete fast immer gewählt.“

44. Charakter der Farbenverbindungen (Farbenharmonie).

Haben wir vorangehend uns immer nur einer einzelnen, einzigen Farbe gegenübergestellt und dabei jeder besonderen Art von Farbe auch einen besonderen Eindruck auf unser Empfindungsvermögen zuerkennen müssen, so war daraus schon zu schließen, und eine tägliche Erfahrung kann es nur bestätigen, daß der gleichzeitige Anblick mehrerer Farben dem Auge wie dem Gemüthe einen eigenthümlichen Eindruck zu bereiten vermöge, je nach der besonderen Art der miteinander verbundenen Farben und je nach der Weise ihres örtlichen Auftretens.

Ist dieser Eindruck ein gefälliger, so nennen wir die vorliegende Farbenzusammenstellung harmonisch; im anderen Falle wäre sie nicht zusammenstimmend, disharmonisch.

Die Lehre von der Farbenharmonie wird ein nächstes Interesse haben für alle, welche Farben überhaupt vom künstlerischen oder vom kunstgewerblichen Standpunkte betrachten, also auch für die Leser dieses Buches.

Ein großer Theil des hieher Gehörigen ist allerdings schon in dem Vorhergehenden enthalten, soll indeß, verbunden mit den übrigen beiwirkenden Verhältnissen, hier nochmals übersichtlich aufgeführt werden.

I. Wir vergnügen uns schon des Anblickes einer einzigen Farbe, wie

eines Blattes farbigen Papieres oder des Scheines, welchen eine farbige Glasscheibe auf eine weiße Fläche wirft.

II. Liegt jenes gefärbte Papierblatt der Art hinter einem Fenster, daß es theilweise von der Sonne, anderntheils von der allgemeinen Helle des Zimmers beschienen wird, so erblicken wir verschiedene Schattirungen einer und derselben Farbe, die sich noch vermehren lassen, wenn man auf jeden der zwei Theile einen kleinen schattenwerfenden Körper legt. Alsdann gehen die Schattirungen von der höchsten Helle bis zum tiefsten Dunkel; gewiß aber erachten wir den Anblick dieser Farbenleiter für ansprechender als jenen der einen gleichmäßig gefärbten und erhellten Fläche. Der Grad unseres Wohlgefallens kann dabei verschieden sein je nach der Zahl der einzelnen Töne, je nach deren Flächenräumen und je nach der gegenseitigen Lage und Ordnung dieser Räume.

III. Ersetzen wir das einfarbige Papierblatt durch einen ebensolchen Wollen- oder Seidenstoff und geben ihm, wie soeben einer verschiedenen Beleuchtung, jedoch nicht mehr als glatte Fläche, sondern in Falten drapirt, dann wird der Anblick noch befriedigender wirken als vorhin; denn nicht nur ist die Anzahl der Schattirungen vermehrt worden, indem sich zahllose Uebergänge von hellen in dunklere Töne gebildet haben, sondern es werden da, wo durchscheinendes und mehrfach reflektirtes Licht zur Wirkung kommt, sich Töne einer wärmeren Farbenleiter zeigen und der Erscheinung größere Mannichfaltigkeit verleihen.

IV. Unterliegt es somit keinem Zweifel, daß das Auftreten verschiedener Schattirungen einer nämlichen Farbe dem Auge höhere Befriedigung gewährt als der Anblick einer einzigen Farbe, und daß diese Empfindung sich noch steigert beim Hinzutreten von wärmeren oder auch kälteren Tönen derselben Farbe, so wissen wir auf der anderen Seite, daß unser Auge keineswegs geschaffen sei, sich lange mit einer einzigen Farbe zu identifiziren, daß das Organ, von einer solchen einzigen Farbe angeregt, naturnothwendig in Selbstthätigkeit trete und sich auf der ersten farblosen Fläche, worauf die Sehaxe trifft, die Ergänzungs- oder Kontrastfarbe der betrachteten als physiologisches Spektrum hervorrufen werde.

V. Durch unsere Versuche (§. 21) sind wir ferner belehrt, daß bei dem gleichzeitigen Erblicken zweier aneinander gränzenden, aber verschieden gefärbten Flächen eine jede mit der Kontrastfarbe der anderen gleichsam lasirt erscheine und daß diese Wirkung an der gemeinsamen Gränzlinie beider Farben stärker hervortrete als an entfernteren Stellen.

VI. Damit diese Verhältnisse zur Erkenntniß des Beschauers gelangen, er die Wechselwirkung beider Farben und seines Gesichtsorganes mit Bewußtsein empfinde, muß entweder der Flächenraum einer jeden Farbe weit über den optischen Bereich der anderen sich ausdehnen, oder aber dem Auge muß jede der zwei Farben noch einmal in neutraler Umgebung geboten werden.

Es liegt also für unsere Empfindung ein Unterschied darin, ob in einer Farbenzusammenstellung die Einzelne nur einmal oder ob sie wiederholt auftrete.

VII. Im Falle die in Nr. V. erwähnten nachbarlichen Farben selbst gegenseitig komplementär oder kontrastirend sind, vermag eine jede an der anderen nur diese selbst wieder hervorzurufen, und erfahrungsgemäß scheinen alsdann beide Farben an Energie zu gewinnen, ohne im weiteren eine Veränderung des Tones zu erfahren.

VIII. Sei es eine Folge unserer Gewöhnung, die Farben an der Oberfläche der Körper haften zu sehen, oder liegt hier ein psychologischer Grund vor, genug wir sind geneigt, die Vorstellungen von Farbe und Form in Verbindung zu bringen, und schon der Anblick einer einfarbigen Fläche kann uns wie etwas Körperliches ansprechen. Wo immer Farben als Zierde angebracht werden, geschieht dies in Form einer gewissen Zeichnung, welche indeß keinerlei Bezug zu haben braucht auf irgend eine Nachahmung sichtbarer Gegenstände.

Umgekehrt auch wird bei einer Zusammenstellung von Farben die äußere Form oder die zu Grunde liegende Zeichnung (das Dessin) nicht ohne Einfluß bleiben können auf das Zusammenwirken der Farben selbst, und namentlich wird der einer jeden Farbe zugemessene Flächenraum entscheidendes Gewicht haben.

Chevreul (Farbenharmonie) reiht seine zu vergleichenden Farben in Form von Oblaten auf neutralem Grund mit kleinen Zwischenräumen in gerader Linie nebeneinander. In unseren Farbenblättern geben wir einige Farbenkombinationen bei unmittelbarem Nebeneinanderstellen derselben unter übrigens einfachsten Verhältnissen.

45. Vollständigkeit der Zusammenstellung.

I. Durch die Gesammtheit der Farben eines Gemäldes beabsichtigt der Maler, dem Auge des Beschauers einen genugthuenden, befriedigenden Eindruck zu bereiten, gleichwie er auch bestrebt sein wird, diesen ausschließlich durch die Farben des Bildes selbst herbeizuführen.

Unter Umständen freilich kann der Künstler auch in Rücksicht seiner Farben

auf gegebene örtliche Verhältnisse Bezug nehmen müssen und seine Auswahl danach zu treffen haben. Solches aber sind eigenthümliche Fälle, woraus keine Regel abzuleiten.

Betrachten wir Gemälde in Bezug auf die darin vorkommenden Zusammenstellungen der Farben, so werden sich schon aus einer geringen Zahl derartiger Beobachtungen als Erfahrungen folgende zwei Sätze ergeben:

Erstlich, daß in jedem Bilde, welches als ein in sich abgeschlossenes Ganzes gelten soll, auch der größte Theil des Farbenkreises repräsentirt sei, wenigstens daß keine der Grundfarben darauf völlig mangle.

Zweitens, daß neben den Tönen des Farbenkreises in vielfacher Art noch Weiß oder Schwarz oder einige der verschiedenen Schattirungen und Nuancen von Grau zur Trennung, Verbindung, Vermittlung der einzelnen Farben und Farbengruppen angewendet werden.

II. Als Beleg dafür, wie sehr die Maler sich beflissen zeigen, auf ihren Bildern womöglich die drei Grundfarben wirken zu lassen, mag ein Hinweis auf die landschaftlichen Gemälde dienen. Dem Landschafter zu Gebot steht der ganze Farbenkreis, in der Regel mit Ausnahme von Roth, welches die Natur ihm nicht häufig zeigt: bisweilen wol am Morgen- oder Abendhimmel oder ausnahmsweise wie an herbstlichen Blättern. Der Künstler sieht sich hier vielfach genöthigt, das seinem Gebrauche so sparsam zugemessene Roth zu ersetzen durch Orange, Rothbraun, Violett, und er pflegt hurtig danach zu greifen, wenn sich etwa an einer der Figuren, womit er sein Bild als Staffage belebt, einiges Roth anbringen lassen sollte.

III. Nicht allein an den Werken der Malerei jeder Art und aller Zeiten sieht man Weiß, Schwarz und das mannichfaltigste Grau, zum Hervorheben, zum Sondern der eigentlichen Farben verwendet, vielmehr sind diese, überhaupt neutrale Töne gar nicht zu missen, wo immer es sich um ein Zusammenwirken verschiedener Farben handelt. — Der Gärtner z. B., welcher einen Strauß bindet, wird dabei weiße Blumen nicht vergessen, und er wird die gesättigten, energischen Farben zu sondern, zu verbinden trachten durch gebrochene, mehr stumpfe Töne, wie sie ihm sein Blütenflor eben bietet.

46. Verbindung von Kontrastfarben.

I. Nach Goethe'scher Anschauung entspringt die Harmonie der Verbindung aller Grundfarben daraus, daß in ihnen der gesammte Farbenkreis repräsentirt erscheint; und der Anblick einer solchen Verbindung ist dem Auge

erfreulich, „weil ihm dadurch die ganze Summe seiner eigenen Thätigkeit als Realität entgegentritt."

II. Die neuere Physik findet die Erklärung darin, daß durch die Kombination von Gelb, Blau und Roth weißes Licht entsteht.

III. Weißes Licht aber rekomponirt sich derselben Lehre zufolge auch durch das Zusammenwirken von je zwei Kontrastfarben, und auch in einer solchen Kombination findet der Farbenkreis sich repräsentirt. Hieraus scheint zu schließen, daß eine Verbindung von zwei Kontrastfarben unbedingt harmonisch zu nennen sei.

IV. Dieser für die Lehre vom Kolorit wichtigen Frage gebührt eine nähere Erörterung. — Ultramarin und dunkles Chromgelb sind zwei komplementäre oder kontrastirende Farben, und wenn sie nebeneinanderliegend dem Auge geboten werden, so scheint diesem, daß eine jede durch die Nachbarschaft der anderen an Glanz und Energie nur gewonnen habe. Aehnlich verhält es sich mit Zinnober und Meergrün, mit Anilinroth und Grasgrün u. s. f.

Die Befriedigung unseres Sehorganes durch den Anblick solcher Farbenkombinationen ist jedoch nur physischer Natur und schließt keineswegs eine Genugthuung unseres ästhetischen Gefühles ein. Denn ein direkter Gegensatz, wie er durch das Nebeneinanderstellen zweier Komplementärfarben ausgesprochen ist, bedarf, um künstlerisch verwerthbar zu sein, des Ausgleichs, der Vermittlung. Eine solche nun kann allerdings chromatisch herbeigeführt werden durch die weitere Verbindung der zwei kontrastirenden Farben mit Weiß oder mit Schwarz, überhaupt mit neutralen Tönen.

Man denke sich eine Militäruniform aus Dunkelgrün mit Scharlach bestehend. Dies sind zwei nahezu komplementäre Farben, aber ihr Kontrast wird gemildert durch mancherlei Zufälligkeiten, wie durch die Metallknöpfe, welche als chromatisch-neutral gelten können, durch weißes oder fahlgelbes Lederzeug, vielleicht auch durch weiße Vorstöße, und wenn dennoch die Farbenzusammenstellung etwas Hartes haben sollte, so wird man doch in diesem Falle das Entschiedene am Platze finden.

All solcher Vermittlung ungeachtet haben Koloristen von Bedeutung die Kombination komplementärer Farbenpaare, namentlich der verschiedenen Grün mit den entsprechenden Roth für schreiend grell, ja für gemein erklärt und ihre Anwendung in die dekorative Malerei verwiesen, wo auch starke, unvermittelte Gegensätze oft motivirt erscheinen können.

Der Gegensatz ist aber auch, und dies bleibt wohl zu beachten, bei den verschiedenen Farbenpaaren weder gleich stark noch gleich scharf. Bei der Kom-

bination Rothblau und Gelb z. B. wird er verstärkt durch den gewaltigen Unterschied der Lichtstärke, wenn beide Farben satt aufgetragen sind, jedenfalls auch durch den direkten Gegensatz von Wärme und Kälte. In minderem Grade schon wirken diese Verhältnisse bei Violett und Grüngelb, besonders wenn dies einer dunklen Schattirung angehört. Denn man vergesse nicht, daß das Wesen des chromatischen Kontrastes unabhängig ist von der Schattirung wie von dem Sättigungsgrad der ihn bildenden Farben.

So kann durch Verdunkelung der einen Farbe die Schärfe ihres Gegensatzes zur anderen abgestumpft scheinen. Gewiß aber wird das Harte, Grelle der kontrastirenden Kombination gemildert bei abnehmendem Sättigungsgrad der zwei Farben. Dies kann soweit gehen, daß bei Zeichnungen, welche überhaupt in schwachen gebrochenen Tönen gehalten sind, nur dadurch noch eine hervortretende chromatische Wirkung erzielt werden mag, daß darauf reine Kontrastfarben nebeneinander stehen.

Schließlich müssen wir nochmals hindeuten auf den Einfluß der Zeichnung wie des Flächenraumes, welcher den Farben darauf angewiesen ist. Die Verbindung z. B. von gesättigtem Chromgelb und Ultramarin ist sicherlich hart, wenn beide Farben gleiches Areal einnehmen; ja unerträglich, wenn der Flächenraum des Blau nur gering ist, aber chromgelbe Lineamente auf ultramarinblauem Grund machen eine glänzende Wirkung.

47. Verbindungen mit Weiß.

Es däucht uns angezeigt, vor weiterer Diskussion paarweiser Farbenzusammenstellungen, die Verbindungen der einzelnen Farben mit Weiß, Schwarz und mit Grau der Betrachtung zu unterziehen.

I. Das Weiß, diene es nun als Unterlage einer Farbe oder sei es irgendwie neben sie gesetzt, kann auf die Farbe nur günstig rückwirken. Es begreift sich übrigens, daß die an sich dunkleren Farben bei ihrer Berührung mit Weiß durch den sehr starken Gegensatz der Helligkeit beeinträchtigt werden können.

Chevreul hält folgende Verbindungen der Reihe nach für die günstigsten:

Hellblau und Weiß,
Rosenfarb „ „
Dunkelgelb „ „
Hellgrün „ „
Hellviolett „ „
Orange „ „

Ihm zufolge stehen Dunkelblau und Dunkelroth mit Weiß in zu starkem Kontrast der Helligkeit, wie auch Dunkelgrün und Dunkelviolett. Sollte auch Weiß mit Zinnoberroth zu sehr schreien, um die Verbindung den guten beizuzählen, so möchten wir unter diesen letzten doch die Kombination Weiß und Purpur nicht missen, diese klassischen Farben priesterlicher und Herrscherwürde.

In Betreff der Verbindung Gelb und Weiß, so sieht man oben dazu Dunkelgelb gewählt, was so viel heißen soll als völlig gesättigtes Gelb, weil helles Gelb gegen Weiß in äußerst schwachem Gegensatze steht. Man wird auch anstatt Citronengelb Goldgelb zu wählen haben oder womöglich metallisches Gold, wenn es sich, wie oft bei Ornamenten, nur um den glänzendsten Effekt handelt.

II. Wenn in der Verbindung das Weiß dem farbigen Theile in Hinsicht der räumlichen Ausdehnung untergeordnet ist, so wird es leicht einen Schein von der Kontrastfarbe der ersten annehmen, was übrigens bezüglich des Weißen nicht oft störend sein dürfte, während es stets als eine Erhöhung der Grundfarbe wirkt.

Anders verhält sich die gegenseitige Wirkung, wenn die weißen und die farbigen Stellen abwechselnd sich oft wiederholen, wie bei weißen Zeichnungen auf farbigem Grund.

Hier kann das Weiß der Grundfarbe sich gleichsam beimischen, was meist eine Erwärmung des Tones dieser letzteren herbeiführt.

48. Verbindungen mit Schwarz.

I. Da alle Farben zu Schwarz sich verhalten wie Hell zu Dunkel, so wird die Wirkung der Kombination einer Farbe mit Schwarz im allgemeinen derjenigen einer Kombination mit Weiß entgegengesetzt sein. Näher betrachtet zeigt sich jedoch an den Verbindungen mit Schwarz größere Mannichfaltigkeit des Effektes als an jenen mit Weiß. Mit Recht wird von Chevreul auf die Gabe der chinesischen (auch japanesischen) Künstler hingewiesen, auf ihren Malereien von dem Schwarz in so entsprechender Weise Gebrauch zu machen, während wir fast nur gewöhnt sind, Schwarz als den Ausdruck von Trauer und Trübsinn zu betrachten.

II. Darin stehen die Verbindungen einer Farbe mit Schwarz und mit Weiß einander gleich, daß in keinem von beiden Fällen die Farbe irgendeine Schädigung erleidet.

Auch darin gleichen sie sich, daß jede der zwei Verbindungen einen Kon-

trast der Helligkeit im Gefolge hat. Aber während dieser Gegensatz bei der Verbindung von Schwarz mit einer Farbe der aktiven Seite sehr stark hervortritt, mildert er sich fast bis zum Verschwinden bei der Verbindung mit den Farben der passiven Seite, mit Blaugrün, Blau, Violett. Himmelblau z. B. und gesättigtes Rosa sind zwei Farben von ziemlich gleicher Helligkeit, aber die meisten Leute werden etwa bei Kostümen eine Verbindung von Himmelblau und Schwarz milder, ansprechender finden als eine Verbindung von Rosa mit Schwarz. Der Grund davon liegt wol in der genetischen Verwandtschaft des Blauen und Schwarzen, die wir bereits in der Lehre von den trüben Mitteln kennen gelernt.

Selbst die Verbindung Hellgrün und Schwarz wird als angenehm und wenig kontrastirend anzusehen sein.

Die Verbindung Gelb und Schwarz zeigt ein Uebergewicht des dunklen Tones, und das Gelb darin wird intensiv glänzend sein müssen, um durch die Nachbarschaft das Schwarz nicht zu verlieren.

III. Bei gleichem Areal beider Theile der Verbindung einer Farbe mit Schwarz kann eine solche Kombination allerdings einen ernsten düsteren Charakter tragen, und E. Brücke geht vielleicht nicht zu weit, wenn er an einer gleichmäßigen Verbindung von Roth und Schwarz sogar etwas Fürchterliches findet, was an Henker und Blutgerüst mahnt.

Dies Düstere einer Verbindung mit Schwarz aber verliert sich erstlich sobald die Menge des Schwarzen verhältnißmäßig nicht groß ist.

Zweitens auch in dem Falle, wenn das Schwarz nur als ein Grund der Zeichnung erscheint.

Drittens sobald der Verbindung mit Schwarz noch die mit Weiß oder auch mit Grau beigefügt wird.

Owen Jones bringt in seiner „Grammar of ornament“ die Malerei der Kuppel am Grabmale Soliman's I. zu Konstantinopel: es sind weiße und schwarze Arabesken auf zinnoberrothem Grund. Durch den gewaltigen Kontrast des Schwarz und Weiß verliert hier jener des Roth und Weiß seine Schärfe, und der Gesammteindruck ist ernst wie prachtvoll, würdig des Monumentes eines mächtigen Padischah.

Wir erinnern uns ferner gewisser Teppichmuster von ruhiger, entfernt nicht düsterer Wirkung, deren Farbensortiment aus Roth, Schwarzroth, Schwarz und Schattirungen von Grau bis beinahe Weiß zusammengesetzt war.

IV. Es bleibt uns noch die Wirkung der Zusammenstellung in Bezug auf das Schwarz selbst zu würdigen.

Beim Verbinden einer Farbe mit Weiß oder mit Schwarz muß auf den letzteren nothwendig die Kontrastfarbe der ersten sich bemerklich machen; nun haben wir vorhin bemerkt, daß dies bei der Verbindung von Weiß allerdings in geringem Grade der Fall sei. Auf Schwarz aber tritt der Kontrast einer mit ihm kombinirten Farbe ganz merklich hervor, sobald die Kontrastfarbe auf der aktiven Seite liegt, wie solches bei jeder Verbindung von Schwarz mit einer Farbe der passiven Seite geschieht. Durch die Verbindung mit Grün, Blau oder Violett erhält also Schwarz gleichsam eine Lasur von Roth, Orange oder Gelb, als den Kontrastfarben der ersten. Eine solche Beimischung aber beeinträchtigt stets die Kraft und Tiefe des Schwarz. Die Wirkung des Kontrastes wächst mit der Abnahme des schwarzen Flächenraumes, so daß schließlich schwarze Zeichnungen auf grünem, blauem oder violettem Grund niemals ein kräftiges Aussehen gewinnen können.

49. Verbindungen mit Grau.

I. Durch die Verbindung einer Farbe mit Grau kann die Farbe an sich unmöglich etwas verlieren, obwol andererseits ihr etwaiger Gewinn an Glanz und Reinheit geringer sein wird als bei einer Verbindung derselben Farbe mit Weiß oder mit Schwarz.

Das Grau selbst aber wird da, wo es an die Farbe gränzt, immer mit dem Kontrasttone von dieser tingirt scheinen.

II. Wir sprechen hier immer von einem neutralen Grau, an welchem keinerlei Anflug irgend einer Farbe bemerkbar.

Für ein solches giebt es aber keine Norm seiner Helligkeit, vielmehr wird sich für jede gegebene Farbe ein neutrales Grau von gleicher Helligkeit auffinden lassen. Die Verbindung dieser zwei Farben (denn man darf das Grau hier wohl eine Farbe nennen) ist aber selbst wieder als neutral anzusehen, d. h. sie manifestirt sich durch nichts anderes als durch den unvermeidlichen Anhauch des Grau von dem Kontrasttone der Farbe.

Denkt man sich ein Grau von gleicher Helligkeit wie das reine Roth, so werden sich bei ihrer Verbindung damit die Farben Gelbgrün, Gelb, Orange zum Grau verhalten wie Hell zu Dunkel. — Die Farben Blau, Violett aber wie Dunkel zu Hell. — Darum auch wird die Verbindung des Grau mit jeder der zwei Farbengruppen einen anderen Charakter tragen, ein Umstand, welcher an den Verbindungen mit Weiß nicht hervortritt.

Chevreul hält die Kombinationen von Blau oder Violett mit Grau für weniger werth als die mit Schwarz. Ob die Verbindungen von Gelb-

grün, Gelb, Orange mit Grau nicht ebenfalls geringer seien als die Verbindungen mit Schwarz, will er dahingestellt sein lassen. Die Verbindung von Rosa mit Grau aber sei jener mit Schwarz entschieden unterzuordnen. Alle Verbindungen von Farben mit Grau scheinen ihm chromatisch geringeren Werth zu besitzen als die Verbindungen mit Weiß. Ausgenommen hievon sind die Verbindungen von neutralem Grau mit Orange oder mit Mennige, welche Verbindungen höchst glänzend wirken können.

III. Bereits ward angeführt, wie bei chromatischen Kombinationen das Grau häufige Anwendung finde als ein Trennungsmittel, wie auch zur Verbindung zweier Farbentöne. Dieser Zweck nun wird in den meisten Fällen besser zu erreichen sein durch ein farbiges als durch ein neutrales Grau. Will man z. B. ein Grün und ein Blau durch Zwischenschieben von Grau schärfer trennen, als es die natürliche Verschiedenheit der zwei Farbentöne mit sich brächte, so wird der Zweck durch Anwendung von Rothgrau, d. h. von gelbröthlich angehauchtem Grau besser geschehen als durch ein neutrales Grau von gleicher Helligkeit, weil das erstere zu Grün und zu Blau in einem gewissen Gegensatze steht.

Auf chromatischen Kompositionen, seien es Werke der Kunst- oder der Dekorationsmalerei, der Wirkerei, Druckerei u. s. f., findet farbiges Grau und selbst leicht gefärbtes Weiß fortwährende Anwendung, und in dem wohl bemessenen Anbringen dieser Töne beweist der Kolorist sein Verständniß der Sache. Was wir aber darüber zu sagen vermöchten, wird in den nachfolgenden Erörterungen über paarweise Farbenkombinationen mit enthalten sein, weil in den fraglichen Fällen das Grau und Weiß nicht sowol als solches, sondern als F a r b e auftritt und wirkt.

50. Ein Wort über Nachahmung der Natur in koloristischer Hinsicht.

Wie überhaupt kein normales Werk der Natur den Eindruck von unschön machen kann, so werden wir auch durch keine Zusammenstellung von Farben, welche sie uns bietet, übel berührt werden können. Denn die Schöpfungen der Natur sprechen zu uns keineswegs als Kunstwerke, vielmehr als die Erzeugnisse unwandelbarer Gesetze innerer Nothwendigkeit, und sie sind dem bildenden Künstler nur der Stoff, woraus er, getragen durch die Phantasie, seine Kompositionen zusammensetzt.

Tritt auch bei den natürlichen Farbenerscheinungen das Gesetzmäßige derselben nicht stets faßbar hervor, so werden wir doch durch die Vorstellung

seines Vorhandenseins beherrscht bleiben, und unser Gemüth wird in der Totalität des Phänomens seine Befriedigung finden.

Diese Beziehungen können auch noch wirksam bleiben bei einer Nachbildung des Gegenstandes durch Malerei. Daraus folgt aber in keiner Weise, daß die fragliche Farbenkombination unser Auge auch noch befriedigen müsse, wenn sie sich demselben, entkleidet einer jeden Vorstellung von Naturimitation, als freies Produkt unseres Geschmackes und Dafürhaltens darstellt.

So auch bewundern wir wol in der Natur Farben und Farbenbildungen, deren Zauber nicht sowol in der chromatischen Kombination an sich, als vielmehr in der besonderen Natur der Stoffe zu suchen ist. — Den Schmelz, die Farbentiefe, welche uns oft an Blumen, an Insekten, am Gesteine fesseln, die Glut und den Glanz atmosphärischer Phänomene vermögen wir mit den beschränkten Mitteln der Malerei unmöglich wiederzugeben, und wenn wir versuchen sollten, die Erscheinung als Muster unserer mit Pigmenten ausgeführten Farbenzusammenstellungen zu verwerthen, könnte sie sich leicht als wenig befriedigend herausstellen.

Wir entsinnen uns, einmal im Hochsommer den Dahlienflor eines Ziergartens bewundert zu haben, als der Blick zufällig auf eine seitlichstehende Centifolie fiel, welche einsam aus ihrem grünen Blätterbusche hervorlugte. In solcher Pracht aber erglänzte hier die einzelne Rose, daß sie die farbenglühende Menge ihrer brasilischen Schwestern überstrahlte. Dennoch wird Blattgrün und Rosenroth als chromatische Kombination wenig gebraucht und E. Brücke findet sie auch als solche nicht empfehlenswerth.

Keineswegs sei das Voranstehende in der Absicht gesagt, dem Zeichner oder Koloristen eine geringe Meinung von dem Werthe des Studiums der Natur beibringen zu wollen, denn wir haben bis daher stets das Gegentheil gethan, und insbesondere anläßlich der chemischen Farben auf die herrlichen Muster harmonischer Schattirung hingewiesen, welche die Oberflächen organischer Geschöpfe darbieten. Lediglich das Eine wollten wir hervorheben, daß irgend eine Farbenkombination nicht schon deswegen für befriedigend anzusprechen sei, weil sie in der Natur beobachtet worden. Daß ferner der angehende Kolorist die Wirkungen der Farben nach allen artistischen Richtungen hin zu erfassen suchen müsse; daß er durch alleiniges Betrachten von Blumen und Schmetterlingsflügeln die Kunst der Farbengebung nicht ergründen werde, wenngleich es ihm öfter schon angerathen worden und wie nutzbringend es auch sonst ihm sein mag.

51. **Verbindung von Farbentönen gleicher Schattirung.**

I. Haben wir oben die Forderung gestellt, daß in einer Farbenkombination, welche auf chromatische Vollständigkeit Anspruch erhebt, keine der Grundfarben ganz mangeln dürfe, so ist dem alsogleich beizufügen, wie manche der fraglichen Zusammenstellungen gar nicht vollständig sein sollen, eine Totalität der Farbenwirkung in keiner Weise beanspruchen wollen, weil sie überhaupt nicht bestimmt sind, selbständig aufzutreten.

An einem farbigen Teppiche z. B. sollen nur rothe oder vorzugsweise rothe Töne vorkommen, was gewiß eine unvollständige Farbenkombination wäre. Wenn aber dieser Teppich in einem Zimmer aufgelegt wird, dessen Tapete grün oder doch vorzugsweise grün ist, dann werden beide, Teppich und Tapete, sich ergänzend zueinander verhalten und ein chromatisches Ganzes weiterer Ordnung bilden. Die Frage könnte somit nur noch dahingestellt bleiben, ob die rothen Töne des Teppichs oder die grünen der Tapete untereinander harmonisch wirken und ob dies überhaupt zu erwarten sei.

Bereits in §. 45 ward die letztere Frage erörtert und bejahend erledigt. Das dortige Ergebniß läßt sich in folgender Weise zusammenfassen:

Verschiedene Töne, welche einem und demselben Meridiane der Farbenkugel (§. 17) angehören, unter sich passend zusammengestellt oder auch mit Tönen benachbarter Meridiane ebenso verbunden, bringen eine dem Auge gefällige oder harmonische Wirkung hervor. Chevreul nennt dies eine Harmonie des Analogen oder des Verwandten; Brücke hat es eine Harmonie der kleinen Intervallen genannt, weil die fraglichen Töne auf der Farbenkugel nahe beieinander liegen.

II. Der erstgenannte Schriftsteller verlangt eine ziemlich große Anzahl verwandter Farbentöne, wenn ihre Kombination gut wirken solle, dennoch beweisen unsere modernen Tapeten, daß ein genügender Effekt schon mit wenigen, drei bis vier Tönen zu erlangen sei, wenn dieselben vorzugsweise den hellen Breiten der Farbenkugel entnommen sind.

Durch einzelne eingesprengte Punkte und kleine, gleichsam zufällige Flecke von Farben anderer Meridiane wird der Charakter einer Kombination verwandter Töne nicht aufgehoben.

III. Sollen in einer solchen Zusammenstellung nicht nur die helleren und dunkleren Schattirungen einer einzigen Farbe verwendet werden, welche Töne stets einem und demselben Meridiane der Farbenkugel angehören, sondern auch noch Töne aus nachbarlichen Meridianen, dann scheint es durch die Natur dieser Farben gefordert, daß man zu den dunkleren Tönen die-

jenigen des an sich dunkleren Meridianes verwende oder zu den helleren Tönen diejenigen des an sich helleren Meridianes.

Beispiel 1. Es soll sich um eine Kombination verwandter Töne handeln, von welcher heller Ocker als Grundton gegeben ist. Dieser läßt sich auf bekannte Art bis zu Weiß verdünnen; ihn aber zu verdunkeln, könnte Umber beigesetzt und dadurch der Ton nach und nach ins Dunkelgraugelbe übergeführt werden.

Oder aber man könnte vom hellen Ocker zu Goldocker übergehen, diesem alsdann gebrannte Siener Erde und schließlich wiederum Umber zusetzen, um damit in Braunorange zu schließen.

2. Bei Schattirungen von Blau würde zu den helleren wie zum Grundtone Pariser Blau zu wählen sein. Für die dunkleren Schattirungen aber diente Ultramarin, welcher noch durch Beisetzen von etwas Violett ins tiefste Dunkel zu treiben wäre.

Allerdings ließe sich umgekehrt auch Ultramarin zu den hellen, Pariser Blau dagegen zu den dunklen Tönen verwenden. Allein das letztere findet auf dem Farbenkreise seine Stelle näher an der hellen Seite als Ultramarin und Indigo, und es kann darum nur angemessen scheinen, diese natürliche Ordnung auch in der chromatischen Kombination nicht aufzuheben.

IV. Aus einer Verbindung kleiner Intervallen oder verwandter Farbentöne kann die praktische Chromatik manchen Nutzen ziehen. Ihr Effekt beruht darauf, daß sie als ein Mannichfaltiges und dennoch wieder als ein Ganzes, als eine gewisse Einheit auftritt, während ein etwa schädlicher Kontrast der einzelnen Töne kaum zu besorgen ist.

Nehmen wir an, zwei benachbarte Farben einer solchen Kombination seien Gelb und Gelborange: das erste ruft Rothblau als Kontrastfarbe hervor, das zweite Blau. Dadurch nun wird das Gelb wol etwas ins Grau getrieben, das Orange dagegen verdunkelt, vielleicht auch noch erwärmt, allein beide Wirkungen werden sich nahezu das Gleichgewicht halten, und ähnliches wird sich bei anderen derartigen Kombinationen herausstellen.

Dennoch dürfte es gerathen sein, von diesen Kombinationen keinen zu ausgedehnten Gebrauch zu machen, weil ihre Einseitigkeit nicht überall die nöthige Ergänzung findet. Zum Belege hiefür diene ein Beispiel, welches die Natur uns bietet. Das steierische Land ist berühmt durch seinen üppigen Pflanzenwuchs: die Vegetation, welche das Land gleichsam bedeckt und hinaufreicht bis zu den Alpengipfeln, hat ihm den Namen der grünen Steiermark eingetragen. Die Luftfarbe ist, außer im Winter und gleich nach dem Regen,

mattblau und hat fast auch etwas Grünliches, sodaß sich sagen läßt, das Kolorit der Gegend zeige eine Kombination kleiner Intervallen von Grün. Gerade deshalb aber bleibt dies Kolorit höchst eintönig und bildet einen Gegenstand der Verzweiflung für Künstler, welche zu landschaftlichen Studien in die Mark ziehen.

52. Unvollständige Verbindungen.

I. Wir betrachten hier immer noch die Verbindungen der Farben zu je zwei und zwei und gebrauchen das Wort „Verbindung" in dem Sinne, daß wir darunter zwei ihrer Lage nach benachbarte Farben verstehen, insofern sie in chromatische Wechselwirkung treten. Mit dem Beiworte „unvollkommen" soll nur ausgedrückt werden, daß die fraglichen Farben unter sich nicht komplementär seien.

Die Wechselwirkung solcher zwei Farben kann zum Vortheil der einen oder der anderen sich kundgeben, oder auch zu deren Schädigung, und je nachdem das Erste oder das Zweite der Fall ist, pflegt man die Verbindung selbst eine gute oder eine schlechte zu nennen.

Hervortretende Momente sind hier folgende:

1. Bei gleichem Sättigungsgrade können die zwei Farben übereinstimmen oder aber kontrastiren in Bezug auf ihre innewohnende Lichtstärke.

2. Beide Farben können übereinstimmen oder kontrastiren in Bezug auf ihre Eigenschaft als warme oder als kalte Farben.

3. Unter allen Umständen wirken die zwei Farben aufeinander durch den chromatischen Kontrast, welchen jede hervorruft.

II. Stellen wir uns einem zwölf- oder mehrtheiligen Farbenkreise gegenüber, so untersuchten wir bereits

a. das Verhalten aller darauf befindlichen Farben in Bezug auf Schwarz, Weiß und Grau;

b. das wechselseitige Verhalten je zweier gegenüberstehenden oder kontrastirenden Farben; wir erkannten die Verbindung jedes solchen Paares als chromatisch vollständig, wenngleich ästhetisch für grell und hart;

c. die Wirkung des Zusammenstellens zweier Nachbarfarben und fanden diese befriedigend, wenn der einen oder anderen noch einige ihrer hellen oder dunklen Schattirungen beigefügt worden.

Somit bleiben uns noch die Kombinationen jener Farbenpaare zu prüfen, welche auf dem Kreise weder nachbarlich sich berühren, noch sich diametral gegenüberstehen.

An sich liegt immer etwas Willkürliches in diesen Zusammenstellungen, doch lassen sich gemeinsame Eigenthümlichkeiten derselben daran erkennen, ob die zwei Farben auf dem Kreise in großen Intervallen voneinander entfernt stehen oder in kleineren.

Goethe, nur von dem einfachen Farbenkreise ausgehend, zählt zu der ersten Klasse folgende Verbindungen:

Gelb	und	Blau,	Blau	und	Roth,
Gelb	„	Roth,	Orange	„	Violett,

also vorzugsweise die Verbindungen zweier primären Farben, und nennt sie charakteristische Zusammenstellungen, weil jede ungefähr so wirke, wie die aus ihr hervorzubringende Mischfarbe.

Die übrigen Zusammenstellungen, nämlich die von mittleren Intervallen, wie z. B. von Gelb und Grün, sind ihm im Gegensatze zu den ersten charakterlose Zusammenstellungen.

Wir glauben nicht rasch über diesen Gegenstand hinweggehen zu dürfen und verweilen daher vorerst bei der

53. Paarweisen Verbindung der drei Grundfarben.

Es sind dies recht eigentlich unvollkommene Zusammenstellungen, doch unter sich von ungleicher Bedeutung, obwol die drei Farben, Gelb, Roth und Blau, nahezu in gleichen Intervallen auseinanderstehen.

Gelb und Blau.

I. Von den drei hieher gehörigen Verbindungen wird man diese erste für die unvollständigste und darum unbefriedigtste erkennen, schon darum, weil es die mächtigste der drei Grundfarben ist, welche hier mangelt.

Den Grund der Armuth dieser Verbindung deutlicher einzusehen, sind die dabei obwaltenden Beziehungen näher in Betracht zu ziehen. Man wird folgende finden:

1. Gelb steht zu Blau im Kontrast der Helligkeit.

Dies kann ein günstiger Umstand sein und auch benutzt werden, das üble Verhältniß der zwei Farben zu bessern, indem man deren Gegensatz noch verstärkt, entweder durch Verdunkeln des Blau und Vergrößern seines Flächenraumes oder indem man ein Gelb von heller Schattirung einführt.

2. Blau und Gelb bilden einen Gegensatz von Kälte und Wärme; sodann hat Blau etwas Zurückweichendes, in die Ferne Ziehendes, Gelb aber scheint uns entgegenzutreten.

Diese neuen vereinten Gegensätze können sehr zum Nachtheil der Kom-

bination wirken, namentlich alsdann, wenn der gelbe Flächenraum gegen jenen des Blau an Ausdehnung überwiegt. Man wird überhaupt die Erfahrung machen, daß Blau, dieser Inbegriff alles Kalten der Chromatik, in Verbindung mit mehreren warmen Farben leicht zum Mißton wird.

3. Die dritte Art des Gegensatzes zwischen Blau und Gelb, nämlich der chromatische, leiht dem ersten einen rothblauen Anflug, dem zweiten einen rothgelben, schädigt also keine der zwei Farben. Dies wird aber sogleich geschehen, wenn das Blau auf die Seite von Grün tritt.

II. Erkennt man also in Blau und Gelb eine Farbenverbindung von zweifelhaftem Werth, so ist sicherlich die Verbindung von Gelb und Blaugrün als schlecht anzusprechen. Denn indem dadurch das Intervall der zwei Farben verkleinert wird, bleiben zwar die Beziehungen 1 und 2 unverändert, aber der chromatische Gegensatz verschärft sich, weil durch ihn das Gelb jetzt mehr ins Orange gedrängt wird, das Blaugrün aber eine Beimischung von Grau erhält.

Noch mehr zum Schlimmen wendet sich die Kombination, wenn das Intervall beider Farben dadurch verkleinert wird, daß Grüngelb an die Stelle von Gelb tritt.

Man kann endlich sagen, daß der Charakter der Kombination geradezu gemein werde, wenn das Gelb eine Hinneigung zu Braun erhält und dadurch beschmuzt aussieht.

III. Die Kombination verbessert sich andererseits durch Vergrößerung des Intervalles der zwei Farben, indem man das Blau gegen Violett hinführt. Erhalten beide Farben so viel Zusatz von Roth, daß die erste jetzt durch dunkles Chromgelb dargestellt werden kann und die zweite durch Ultramarin, so sind sie Kontrastfarben, und ihre Kombination ist eine vollständige geworden.

IV. Was das Einführen von Grau, Schwarz oder Weiß in die Verbindung von Blau und Gelb betrifft, so wird neutrales Grau in solcher Zusammenstellung immer kraftlos scheinen; warmes oder kaltes Grau aber wäre geradezu unverträglich. Durch Schwarz dürfte wenig gebessert werden, wol aber könnte Weiß günstig wirken. Als Farben eines Blumenbeetes z. B. würden sie in der Anordnung

Weiß — Blau — Weiß — Gelb — Weiß

keinen unbefriedigenden Eindruck machen. Wir sehen dabei ab von den immerhin noch mitwirkenden Farben der Blätter, des Bodens 2c.

V. Wie eine aufmerksame Beobachtung lehrt, wird das Auge, indem es Gelb und Blau nebeneinander sieht, an Grün gemahnt, ohne doch solches an sich selbst hervorrufen zu können. Es wird darum dem Organe nur Befrie-

digung verschaffen, wenn man ihm neben jenen beiden Farben wirklich noch Grün bietet. Dies Grün sei zwischen das Gelb und Blau gleichsam zur Vermittlung eingeschoben, und zwar in der Form eines einzigen grünen Streifes, so kann dadurch unter Umständen die Vorstellung erweckt werden, als ob dies Gelb und Blau hier übereinander griffen und durch ihre Mischung das Grün hervorgebracht sei; jedenfalls würde dies rückwirkend wiederum beweisen, daß die Verbindungsfarbe ihren Zweck erfülle.

Gelb und Roth.

I. Diese zwei Farben stehen auf dem Kreise in kleinerem Abstand als das vorige Paar; aber es sind zwei energische Farben, beide warm, und die Wirkung ihres chromatischen Gegensatzes wird darin sich kund geben, daß das Gelb etwas nach Grün, das Roth nach Purpur getrieben scheint, was hier keineswegs als schädlich zu erkennen ist.

Der Charakter dieser Verbindung wird also bei gewisser Leere immerhin heiter und prächtig sein. — Der Kaiser von China kleidet sich in Gelb und Roth und gestattet seinen Großwürdenträgern die Farbenkombination Gelb und Orange.

II. Nach allgemeiner Anschauung sollte die Zusammenstellung gewinnen dadurch, daß man ihren chromatischen Gegensatz verstärkt, indem anstatt Roth Purpur gewählt, das Gelb aber nach dem Grünlichen getrieben wird, wobei es etwa durch Neapelgelb auszudrücken wäre. Beachtet man jedoch, wie zwischen Gelb und Roth stets ein mächtiger Kontrast des Hell und Dunkel besteht, so wird man auch fühlen, daß andere vorhandene Gegensätze einer Verstärkung überhaupt nicht bedürfen und eine Schwächung oder Entfärbung des Gelb keineswegs erforderlich sei.

III. Durch Einführen von Grau in die Kombination Gelb — Roth wird nicht viel zu erzielen sein, obgleich Grau und Hochroth gut zusammen stimmen.

Weiß anstatt Grau würde schon bessere Dienste thun, doch ist beiden Schwarz vorzuziehen. Chevreul (Farbenharmonie) findet die Anordnung

Schwarz — Gelb — Roth — Schwarz oder

Schwarz — Gelb — Schwarz — Roth — Schwarz

besonders ansprechend und empfiehlt sie den Kunstgewerben nachdrücklichst zur Beachtung.

Auf der vorjährigen Pariser Exposition waren Dunkelgelb, Schwarz und Dunkelroth die Farben des österreichischen Ausstellungsraumes, und brachten in ihrer Verbindung eine mächtige chromatische Wirkung hervor.

IV. Endlich bleibt die Macht der Verbindung von Roth und Gelb zu betonen, im Falle das letztere durch metallisches Gold dargestellt wird. Durch den Hinzutritt von Schwarz wird der Charakter der Zusammenstellung wol ernster, ohne jedoch ihrer Pracht Eintrag zu thun. — Schwarz, Roth, Gold schien immer eine herrliche Kombination.

V. Aus denselben Gründen, welche unter Nummer V für die Zusammenstellung von Gelb und Blau entwickelt worden, kann auch die Mischfarbe Orange dienen zur Vermittlung von Gelb und Roth.

Roth und Blau.

I. Dies ist die beste der drei Kombinationen und auch die bedeutendste derselben, weil aus zwei energischen Farben bestehend, welche weder in Bezug auf Lichtstärke noch in Hinsicht auf Wärme und Kälte in nachtheiligem Kontraste zueinander stehen. Durch ihren chromatischen Gegensatz wird das Roth gegen Orange getrieben, das Blau aber gegen Grün, und man erkennt daraus, daß das Roth der Verbindung um so weniger beeinträchtigt werde, je weiter es überhaupt auf der warmen Seite steht, das Blau aber um so weniger, je mehr es sich zu Grün, also wiederum zur Wärme neigt. Die Farbenwirkung wäre somit am ausgesprochensten bei einer Kombination von Scharlach mit Pariser Blau.

Daß auf kirchlichen Gemälden die Gewänder von Christus und Maria aus pariserblauem Mantel und lichtrothem Unterkleide bestehen, welches bisweilen ins Karmoisinrothe sticht, ist durch Herkommen festgestellt, weshalb man die Farbenzusammenstellung in diesem Falle auch eine *typische* zu nennen pflegt.

So sind unter anderen Blau und Gelb die *typischen* Farben der Kleidung von Petrus, Grün und Roth die von Johannes u. s. f.

II. Die in Rede stehende Kombination würde entschieden verlieren bei einem Blau, welches, wie etwa Ultramarin, auf der Seite von Violett steht, weil damit wieder der schwer auszugleichende Gegensatz von kalt und warm eingeführt wäre.

Noch ungünstiger müßte die Wechselwirkung sich gestalten, wenn man auch das Roth auf der passiven Seite nähme. Zweifellos würden viele eine Zusammenstellung von Purpur oder Karmoisin mit Ultramarin für wenig harmonisch erklären, weil der chromatische Kontrast hier auf beide Farben gleich schädlich wirken muß.

Unter den Verbindungen der Kombination Roth — Blau mit neutralen Tönen wird wohl diejenige mit Weiß am meisten Bedeutung haben.

Violett zwischen Roth und Blau eingeschaltet, könnte wiederum als stetig vermittelnder Uebergang von der einen Farbe zur anderen erscheinen.

Wir schließen mit der wiederholten Bemerkung, daß, wo in eine chromatische Zusammenstellung Blau eingeführt werden soll, der erforderliche Ton desselben einer reiflichen Erwägung bedürfe, weil keine andere Farbe so leicht störend wirkt wie diese.

54. Verbindungen von zwei sekundären Farben

dieser Kombinationen sind folgende drei:

Orange und Grün — Orange und Violett — Grün und Violett.

I. **Orange und Grün.**

Am vortheilhaftesten wird die Verbindung wirken, wenn Orange als die hellere der zwei Farben auftritt, ohne daß Grün auf der kalten Seite steht. Denn im letzteren Falle, also bei einer Verbindung von Orange mit Blaugrün, nähern sich die beiden Farben zwar dem Intervall ihres direkten Gegensatzes, welcher erreicht wird, wenn das Grün auf der Gränze von Blau steht; aber paarweise Verbindungen von kalten und warmen Farben erweisen sich stets um so unverträglicher, je mehr die Flächenräume, welche sie einnehmen, sich gleichen. Auch zugesellte neutrale Töne mögen den zu Tag tretenden inneren Widerstreit nicht zu verbergen.

Bei einer Kombination dagegen von Orange mit Gelbgrün kann das Zwischenschieben von Schwarz sehr gut thun, selbst wenn das Grün bis nahe an Gelb hingeführt wird.

Ganz verschieden von der vorhergehenden, doch gut wird die Wirkung, wenn man das Grün mit einer der dunklen Schattirungen von Orange, nämlich mit Braun, verbindet. Auf landschaftlichen Bildern sind hinlängliche Beispiele davon zu finden.

II. **Orange und Violett.**

Dies gilt als eine noch gute Verbindung, doch leidet das Orange durch den Gegensatz des Violett, welches ihm einen graugelben Schimmer giebt, während das Violett sich verdunkelt. Allerdings ließe beides sich wiederherstellen durch Aufnahme von Gelbgrün in die Kombination, wobei sie sich in eine dreitheilige verwandelte.

Mit Grau stimmt die Verbindung gut zusammen; mit Weiß nur in dem Falle, als das Violett in heller Schattirung genommen worden.

III. **Grün und Violett.**

Dies ist eine um so wirksamere Kombination, je mehr das Grün sich zu

Gelb neigt, weil beide Farben sich alsdann dem direkten Gegensatz nähern. Weiß stimmt ganz gut zu dieser Zusammenstellung, jedenfalls besser als Grau, welches hier unwirksam sich erweist; es müßte denn ganz hell und schon ziemlich farbig genommen sein.

Kein Zweifel, daß die Farbenpaare der genannten drei Kombinationen sich je durch ihre Mischfarbe gut verbinden lassen, nämlich das erste Paar durch Citrin, das zweite durch Olive, das dritte durch Braunroth. Doch wird der jedesmalige Helligkeitsgrad des Verbindungstones passend genommen sein müssen.

55. Uebrige Kombinationen.

Indem wir zunächst nur die paarweisen Kombinationen der primären und sekundären Farben ins Auge fassen, wären die noch zu besprechenden Zusammenstellungen folgende sechs:

Roth und Violett — Gelb und Grün,
Roth „ Orange — Blau „ Grün,
Gelb „ Orange — Blau „ Violett,

nämlich die Verbindungen je einer primären und einer nicht direkt kontrastirenden sekundären Farbe.

Schon auf dem zwölftheiligen Farbenkreise liegen die zwei Farben einer jeden solchen Kombination weder so dicht nebeneinander, daß sie als verwandte Töne zu betrachten wären, noch entfernt genug, um einen wirksamen Gegensatz der Helligkeit zu erwecken. Was aber die chromatische Kontrastwirkung betrifft, so wird diese sich hier immer nachtheilig für die eine oder die andere Farbe des kombinirten Paares erweisen, dergestalt, daß eine gute Wirkung desselben nur beim Hinzutritt eines dritten Tones zu erwarten steht.

Gelb und Grün.

I. Dies ist die für sich allein wirksamste der sechs Zusammenstellungen, namentlich wenn das Grün auf der warmen Seite steht; denn alsdann ist der Gegensatz an Helligkeit stark genug, ein Gegensatz der Wärme so gut wie nicht vorhanden, während durch den chromatischen Gegensatz nur das Grün etwas verdunkelt scheint.

Von weißem Grund heben diese Farben sich gut ab, aber bei einer Verbindung mit Schwarz dürfte es besser sein, jede der zwei Farben damit in Berührung zu bringen.

Lichtes Violett könnte verwendet werden, das Gelb und Grün wirksamer voneinander zu trennen.

Ungünstig ändert sich die Zusammenstellung durch Einführen von Blaugrün, weil dies in seiner Wechselwirkung mit Gelb, das ihm einen violetten Schimmer mittheilt, alle Energie verliert.

Daß die Zusammenstellung in hohem Grade gewinne, wenn anstatt Gelb Gold genommen wird, bedarf kaum der Erwähnung.

Gelb und Orange.

II. Diese zweite hieher gehörige Verbindung des Gelb ist der vorhergehenden an eigenthümlicher Wirkung wol untergeordnet, aber sie gewinnt schon durch die Vereinigung mit Schwarz. Will aber eine dritte Farbe zur Kombination gezogen werden, so stellte sich Purpur hierzu als sehr geeignet dar; in der glänzenden Zusammenstellung Gelb, Orange, Purpur könnten die zwei ersten als verwandtes Farbenpaar betrachtet werden.

III. Die Zusammenstellungen:

Roth und Orange — Roth und Violett

werden sich kaum anders als in Verbindung mit anderen Farben anwenden lassen, weil sie zu den mißlichsten Kombinationen gehören. In der Zusammenstellung von Roth und Violett z. B. werden beide Farben durch ihre chromatische Wechselwirkung sich schädigen, und namentlich wird das Violett durch den erhaltenen blaugrauen Anflug getrübt werden. Dies ließe sich in etwas wiederherstellen durch Aufnehmen von Hellgrün in die Kombination, welches dem Violett nahezu komplementär ist. Auch die Kombination Roth, Violett, Blau würde durch ihre Stetigkeit nicht unangenehm wirken. Bestimmtes hierüber läßt sich begreiflich nur im konkreten Falle sagen, weil alles von dem jedesmaligen Tone der zwei ursprünglichen Farben abhängt. — Die Zusammenstellung Scharlach und Blauviolett z. B. konnte, unter Umständen, vortheilhaft in die andere Scharlach, Purpur umzuwandeln sein.

IV. Was die hieher gehörigen Zusammenstellungen des Blau anbelangt, nämlich:

Blau und Violett — Blau und Grün,

so kann die erste, dunkel und ausdrucklos wie sie ist, offenbar nur gebraucht werden als Zwischenglied bei noch anderen Farbenverbindungen.

Die Zusammenstellung Blau und Grün aber verdient eine nähere Inbetrachtnahme.

Bei vollem Sättigungsgrade und beiläufig gleichem Areal erscheint schon der Versuch ihrer Verbindung so absonderlich, so ungereimt, daß ihr der Volksmund längst schon den Namen der Narrenfarbe gegeben. Dennoch er-

freuen wir uns der Bäume, wenn ihre grünen Wipfel sich von dem Azur der Luft abheben, und in der sonst so beweglichen Frauenwelt bleibt grün und blau karrirtes Kleiderzeug stets noch Modeartikel.

Aber man erwäge, daß in dem ersten Falle ebensowol Stoff und Licht mitwirken wie Farben (vergl. §. 50); denn nebst seinem Glanze steht das Luftblau noch in mächtigem Lichtkontraste mit dem Grün der Bäume, und wenn man die Werke der Landschaftsmaler untersucht, wird sich ergeben, daß sie es lieben, der blauen Luftfarbe ein Braungrün entgegenzusetzen, um den Kontrast zu verstärken.

Bei den genannten Kleiderzeugen sieht man das Blau ganz satt genommen und meist auf der violetten Seite stehend. Die einzelnen Quadrate aber sind noch mit weißen oder mit weißen und schwarzen Linien umzogen.

Alles erwogen, wird man zu dem Schlusse kommen, daß Blau und Grün an sich zwar keine gute Farbenzusammenstellung sei, daß sie aber verbessert werden könne durch einen starken Gegensatz der Helligkeit. Unter allen Umständen wird das Blau an Reinheit und Energie über dem Grün stehen müssen.

* *
*

Die voranstehenden Untersuchungen mögen dem angehenden Koloristen mehr als Fingerzeig dienen, denn als Gebrauchsanweisung; weil man zu solchem Zweck näher auf die Beschaffenheit der einzelnen Pigmente oder Farbstoffe eingehen müßte als hier zulässig. Eine Kenntniß nämlich dieser Farbstoffe, ihrer verschiedenen Varietäten je nach Vorkommen oder Aufbereitungsart, sowie ihrer jedesmaligen Behandlungsweise kann überhaupt aus Büchern allein gar nicht gewonnen werden. Um so nöthiger bleibt es, die entwickelten Grundsätze und Erfahrungen wohl erfaßt zu haben, weil sie allein maßgebend sein können bei Beurtheilung des einzelnen Falles. — Deswegen folgt hier noch eine

56. Uebersicht

des Vorgetragenen nach der Darstellung von E. Chevreul. Was wir abweichend oder näher bedingt vorgetragen, wird der Leser wieder erkennen; so z. B. gleich beim ersten Satze:

I. Die Verbindung komplementärer Farben ist als Harmonie des Kontrastes jeder anderen überlegen.

II. Die drei primären Farben stimmen paarweise besser zusammen als die Verbindung einer von ihnen mit derjenigen sekundären Farbe, in welcher sie selbst enthalten ist.

Beispiele:

Roth und Gelb stimmen besser als Roth und Orange,
Roth „ Blau „ „ „ Roth „ Violett,
Gelb „ Roth „ „ „ Gelb „ Orange,
Gelb „ Blau „ „ „ Gelb „ Grün,
Blau „ Roth „ „ „ Blau „ Violett,
Blau „ Gelb „ „ „ Blau „ Grün.

III. Die Verbindung einer primären Farbe mit je einer sekundären ist um so besser, je heller an sich die erste im Vergleich zur zweiten.

Beispiele:

Roth und Violett passen besser als Blau und Violett,
Gelb „ Orange „ „ „ Roth „ Orange,
Gelb „ Grün „ „ „ Blau „ Grün.

IV. Wenn zwei Farben schlecht zusammen stimmen, ist es immer vortheilhaft, sie durch Weiß (oder durch ein kontrastirendes Grau) zu trennen.

V. Schwarz bringt nie eine schlechte Wirkung hervor, wenn es mit zwei hellen Farben verbunden wird, namentlich wenn es dieselben trennt.

VI. In Verbindung mit zwei dunklen Farben ist Schwarz dem Weiß aus dem Grunde noch vorzuziehen, weil der Gegensatz weniger hart scheint.

VII. Schwarz paßt schon weniger gut zur Verbindung einer hellen und einer dunklen Farbe, wie z. B. zu Orange und Blau oder zu Hellgrün und Violett.

VIII. Roth und auch Orange sind die zwei einzigen Farben, deren Verbindung mit Grau besser scheint als die mit Weiß.

IX. Grau mit zwei dunklen Farben hat nicht die Kraft der Verbindung von Schwarz mit denselben Farben, aber es kann den Vortheil bieten, die Farben voneinander zu trennen (namentlich wenn Grau von kontrastirendem Tone gewählt wird).

X. Grau mit einer hellen und einer dunklen Farbe zusammengestellt, kann unter Umständen besser stimmen als es Weiß oder Schwarz thun würden.

Der elfte Satz bezieht sich auf die Wahl von Weiß, Schwarz oder Grau zur Vermittlung von je zwei verschiedenen Farben. Wir wollen eine dabei gemachte Bemerkung hier wiedergeben.

Es ward schon gesagt, daß in irgend einer Verbindung eine Farbe sich gut ausnehmen kann, nicht sowol der Farbe selbst als des Stoffes wegen, an dem sie haftet, so Gelb als Gold, Blau als Luftfarbe 2c. Das umgekehrte Verhältniß kann auch eintreten. Schwarze Lineamente auf grünem Grunde werden durch diesen Grund einen röthlichen Schimmer erhalten, ohne davon

weiter beeinträchtigt zu sein, wenn aber ein Besatz von schwarzen Spitzen auf grünem Atlas durch diesen einen röthlichen Anflug bekommt, so findet man wol, daß die Farben schlecht zusammen passen, weil die Spitzen jetzt fuchsig aussehen und an ihrem materiellen Werth eingebüßt zu haben scheinen.

Die Farben in Bezug auf das Kolorit.

Selbst in seinem engeren Bezug auf Malerei wird den Wörtern Kolorit, Färbung, verschiedene Bedeutung unterlegt.

Goethe unterscheidet zunächst ein Kolorit des Ortes und dann ein Kolorit der Gegenstände, welch beides sich jedoch ebensowol auf das Beobachten der Färbung bezieht, wie die Natur sie zeigt, als auch auf die malerische Reproduktion des Beobachteten.

57. Kolorit des Ortes.

I. Bereits in der Lehre von den trüben Mitteln (§. 31) erörterten wir die Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die scheinbare Färbung der von ihr umgebenen Körper.

Es ward erkannt, wie durch jedwede Luftmasse, welche zwischen dem Auge und einem von demselben betrachteten Gegenstande lagert, in dem Aussehen dieses letzteren eine Modifikation herbeigeführt wird. Beleuchtete, sehr hellfarbige Flächen scheinen getrübt oder weniger glänzend; alle anderen ziehen um so mehr ins Blaue, je dunkler ihre Farbe und je bedeutender die fragliche Luftmasse oder, was gleichbedeutend ist, je größer ihre Entfernung vom Auge.

So also giebt dieser Luftton dem Auge ein Maß, danach die Entfernungen der Gegenstände zu bemessen. — Da wir nun über dieselben Entfernungen auch je nach der scheinbaren Größe bekannter Gegenstände urtheilen, so hat die Ideenverbindung dahin geführt, jene Einwirkungen der Luft auf die scheinbare Färbung der Gegenstände mit dem Namen der Luftperspektive zu bezeichnen.

Was nun Goethe unter Kolorit des Ortes begreift, ist so ziemlich gleichbedeutend mit Luftperspektive und, nur in dem engeren Bezug aufgefaßt, auf das Aussehen der einzelnen Farben je nach der Menge von Luft zwischen dem Orte dieser Farbe und dem Auge und je nach der Beleuchtung dieser Luft.

II. Es ward früher versucht, namentlich durch J. H. Lambert (Verhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften), die Luftperspektive als selbständige Doktrin zu behandeln; doch ohne sonderlichen Nutzen für die zeichnende Kunst, weil die Untersuchung sich bald von dieser ab und der physika-

lischen Spekulation zugewendet. — Solches lag allerdings schon in der Zeitrichtung; allein in der zeichnenden Kunst ist es überhaupt nicht wohl gestattet, die verschiedenen Theile zu trennen, um sie einseitig von partikulären Gesichtspunkten aufzufassen.

58. Einige Zusätze über Luftperspektive.

Wenn der Leser das vorhin Angezogene aus §. 31 in Verbindung damit bringen will, was bereits in §. 177 u. f. der „Schattenlehre" über den Gegenstand gesagt ist, dann werden wir zum Abschlusse nur noch weniges beizufügen haben.

I. Wesentlich von der Feinheit der Dünste, welche in der Atmosphäre vertheilt sind, scheint deren Einfluß auf die apparente Färbung der Körper abhängig. Dieser Einfluß ist überhaupt merklicher in mittägigen Gegenden, wo er schon auf kleinste Entfernungen, bei einem einzelnen Kopfe z. B., fühlbar wird.

Aber örtliche wie vorübergehende Verhältnisse ändern die Erscheinung oft in eigenthümlicher Weise.

In dem mittlern Rheinthale unter anderm erscheint der Höhenzug der Vogesen, welcher den westlichen Horizont begränzt, meist blaßblau, jedoch bei glühendem Abendroth bisweilen indigoblau.

II. Hier überall wirkt die Luft als trübes Medium; nicht minder beachtenswerth jedoch ist deren Wirkung, insofern sie von der Oberfläche sichtbarer Körper reflektirt wird.

Sind die zurückwerfenden Oberflächen glänzend und farblos, weiß, grau oder schwarz, dann hat der Reflex die reine Luftfarbe, und wiederum ist er in südlichen Ländern intensiver als in mehr nördlichen.

Bei farbigen Oberflächen mischt sich das reflektirte Luftblau mit der eigenen Farbe jener Flächen.

Die oberen Flächen der Baumblätter sind mehr oder weniger glänzend und reflektiren Luftblau um so kräftiger, je dunkler die Lokalfarbe des einzelnen Blattes.

Man gewahrt dies sehr wohl an photographirten Landschaftspartien, wo die Oberflächen der reflektirenden Blätter oft rein weiß erscheinen, indem Hellblau durch den photographischen Prozeß als Weiß wiedergegeben wird.

Tief schwarze Haare reflektiren das atmosphärische Licht rein blau: bei gelbrothen Haaren erscheint der Reflex grünlich. — Rückwärts schließend läßt sich aus der Farbe des Luftreflexes die mehr oder minder reine Schwärze der Haare entnehmen.

Unter dem pontischen Himmelsstriche ist der Reflex schwarzer Haare so rein blau, daß Homer den Poseidon einigemale „blauhaarig" (κυανοχαιτης) nennt. Auch dem Boreas, welcher die Gestalt eines Pferdes angenommen, giebt er den Beinamen „blauhaarig" (Ilias 20, 224).

Joh. Heinr. Voß übersetzt dies mit „dunkelmähnig", denn ein blaues Pferd schien dem eutinischen Gelehrten doch unzulässig. — Wäre ihm am nebligen Ostseestrande vergönnt gewesen, den glänzenden Luftreflex schwarzer Haare kennen zu lernen, welchen der ionische Sänger so klar geschaut, er hätte vielleicht geschrieben:

„Einem Rappen gleichend, einem blauschimmernden."

Einen interessanten Beleg, wie Luft und Himmelsstrich das Auge bilden, giebt auch das „Mémorial de St. Hélène", worin Napoleon erzählt, daß während der ägyptischen Expedition 1798 der Maler Gros einen mamlukischen Scheich beredet hatte, sich von ihm porträtiren zu lassen. Als aber der Häuptling seines Bildnisses ansichtig ward, erachtete er sich beleidigt, weil man seinen weißen Turban wie beschmuzt gemalt habe. — Der französische Künstler war eben weniger empfänglich für den Lichteffekt einer reinen, freien Luft als der Sohn des regenarmen Aegypterlandes.

III. Die Luft, auch als Objekt der Darstellung, verhält sich gegen das Auge in manchen Stücken anders denn die übrigen Körper.

Sehen wir z. B. nordwärts gekehrt die freie Luft durch das Laubwerk von Bäumen schimmern, so erscheint das Blau weit gesättigter, als es ohne das Dasein der Bäume der Fall sein würde.

So auch erachten wir das Gelbroth des Morgen- und Abendscheines, wenn es uns im Waldesdunkel zwischen Stämmen, Aesten und Laubwerk entgegenglitzert, für weit feuriger, als wir es beim Austritt aus dem Dickicht finden, wo der Gegensatz zwischen Hell und Dunkel nicht mehr so stark.

Der Uebergang des Azurs der Luft im Zenith in das Gelb oder Rothgelb des Horizontes führt, wie wir schon §. 9 bemerkt, in der Regel nicht durch Grün. Wo dies Grün sich zeigt, wird zu erkennen sein, daß in dem Luftscheine Roth vorherrsche, das erstere also größtentheils auf Rechnung des chromatischen Kontrastes zu setzen sei.

IV. Was nun eine rein auf Nachahmung der Natur gerichtete landschaftliche Darstellung in Bezug auf Luftperspektive und auf das Kolorit des Ortes zu erstreben habe, glaubt John Burnet („von malerischer Komposition") in dem nachstehenden kurzen Satze zusammenfassen zu können.

„Sind in einer Landschaft die Farben so geordnet, daß z. B. der Himmel

hauptsächlich aus Weiß und Blau gemischt worden, die entfernten Partien aus Blau und Grau, der Mittelgrund aus einem warmen Grau, mit Gelb und Grün abwechselnd, und der Vordergrund aus braunen und warmen Farben, so werden wir nicht allein große Kraft und große Gegensätze haben, sondern die Farben des Gemäldes werden auch nach den Regeln der Luftperspektive geordnet sein."

V. Noch erübrigt uns ein Wort über Luftperspektive in Interieurs, nämlich im Innern überbauter Räume.

Begreiflich muß hier die eingeschlossene Luftmasse wiederum als trübes Medium und nach den allgemeinen Gesetzen wirken. Allein die Modifikationen, welche diese Wirkungen erleiden, hauptsächlich durch die Reflexe von Wänden, Böden und Decken, sind so zufälliger und wechselnder Art, daß in jedem einzelnen Falle nachzuweisen bleibt, wie jetzt die allgemeinen Gesetze zur Wirkungsäußerung gelangen. Eine hierzu nöthige Erfahrung wird abermals wieder durch Naturstudien gewonnen werden müssen.

59. Kolorit der Gegenstände.

I. An sich gleiche Farben erhalten ein verschiedenes Gepräge, einen gewissen spezifischen Ausdruck je nach der Beschaffenheit des Körpers, an welchem sie sich zeigen. So z. B. macht es einen merklichen Unterschied, ob es sich um gefärbte Wolle oder um gleichgefärbte Seide handelt; denn der ganze Zustand der Oberfläche, ihr Glanz, ihre Glätte, ihre Rauhigkeiten, ihr „Strich" u. s. w. wirken hier mit.

Wir nennen Lokalfarben die also spezifizirten natürlichen Farben der Körper, und das Kolorit der Gegenstände besteht in der Gesammtwirkung aller auftretenden Lokalfarben.

Auf die Beachtung dieser Verhältnisse legt Goethe viel Gewicht: „ihm zufolge ist es ein der Kunst sehr schädliches Vorurtheil, daß der gute Maler keine Rücksicht auf den Stoff der Gewänder nehmen, sondern nur immer gleichsam abstrakte Falten malen müsse.

„Bei Naturprodukten erscheinen die Farben mehr oder weniger modifizirt, spezifizirt, ja individualisirt, welches bei Steinen und Pflanzen, bei den Federn der Vögel und den Haaren der Thiere wohl zu beachten ist.

„Die Hauptkunst des Malers bleibt immer, daß er die Gegenwart des bestimmten Stoffes nachahme und das Allgemeine, Elementare der Farbenerscheinung zerstöre. Die höchste Schwierigkeit findet sich hier bei der Oberfläche des menschlichen Körpers.

„Das Fleisch steht im ganzen auf der aktiven Seite; doch spielt das Bläuliche der passiven auch mit herein. Die Farbe ist durchaus ihrem elementarischen Zustande entrückt und durch Organisation neutralisirt."

II. Wird der Maler, der Zeichner hier entschieden auf das Nachahmen bestimmter Stoffe hingewiesen, so hat doch alles wiederum sein Maß und seinen Ort. In der Ornamentik z. B. sieht man bisweilen das Gefüge von Holzfasern, das Geäder des Marmor und dergleichen als künstlerisches Motiv angewendet. Soll aber dies zulässig sein, so muß vorausgesetzt bleiben, daß der also angedeutete Stoff nicht unverträglich erscheine mit dem Wesen des Ornamentes selbst.

Das Kolorit im künstlerischen Sinne.

60. Allgemeines hierüber.

I. Vor weiterem Verfolg des Gegenstandes müssen wir auf einiges schon früher Berührte zurückkommen.

Wer Farben zusammenstellt, um damit einen das Auge ansprechenden Effekt hervorzubringen, arbeitet in gewissem Sinn als Kolorist und somit als Künstler. Es kommt dabei auf das Material zur Arbeit gar nicht an; ob dies nun Malerfarben seien, oder Blumen zu einem Strauße, oder Stoffe zu einem Gewande, oder Seide zu einer Stickerei u. s. f. Auch kann nicht wohl ein Lehrvortrag über Farben gehalten werden, ohne dabei der höheren künstlerischen Zwecke zu gedenken, welchen dieser Gegenstand zu dienen bestimmt sein mag.

Alle bildende Kunst beruht auf einem Nachahmen der Natur durch die Hülfsmittel der Malerei, der Skulptur oder verwandter Arten der artistischen Produktion. Aber die Auffassung, die Behandlung kann eine verschiedene sein, je nach der Individualität des Künstlers.

Eine Verschiedenheit giebt sich hauptsächlich nach zwei Richtungen kund. Der Künstler kann erstlich und allein bestrebt sein, eine Erscheinung der sichtbaren Natur nach Maßgabe seiner Darstellungsmittel bis ins einzelne möglichst getreu wiederzugeben und dann sagt man, er arbeite in einem realistischen oder naturalistischen Sinne.

Er kann aber weiter gehen und dahin trachten, an einer Reihe ähnlicher Erscheinungen das Gemeinsame, das Charakteristische, das Künstlerisch-Ansprechende zu erkennen, daraus sich in seiner Phantasie gleichsam ein ideales Musterphänomen ableiten und dieses in seinem Werke darzustellen suchen. Ein solches Werk heißt dann idealisirt oder stylisirt, und wenn die Auffassung desselben zu einer Zeit allgemeine Geltung hat, so ist sie der Styl dieser Zeit.

Keinem Zweifel kann es unterliegen, welchem von zwei sonst gleich guten Gemälden, deren eins naturalistisch, das andere stylistisch aufgefaßt und durchgeführt ist, der höhere Rang zuzuerkennen sei. Auch lehrt die Erfahrung, daß das zweite selbst auf mindergebildete Beschauer einen mächtigen Eindruck machen werde.

So sagt auch Goethe schon in der „Einleitung in die Propyläen": „Der echte gesetzgebende Künstler strebt nach Kunstwahrheit, der gesetzlose, der einem blinden Trieb folgt, nach Naturwirklichkeit. — Durch jenen wird die Kunst zum höchsten Gipfel, durch diesen auf ihre niederste Stufe gebracht."

Wenn nun derselbe Altmeister, welcher diesen gewichtigen Ausspruch gethan, auch begehrt hat, daß auf einem Gemälde das Kolorit des Ortes wie der Gegenstände wohl in Acht zu nehmen sei, so ist dies sicher nicht in einem engen buchstäblichen Sinne zu nehmen.

Allerdings kann ein bis ins einzelne naturgetreues oder naturwahres Kolorit in gewissen Fällen gerechtfertigt, ja vorgeschrieben sein; allein mit solcher rein äußerlichen Wahrheit kommt man im allgemeinen in der Malerei gar nicht fort, schon darum, weil nicht alles, was die Natur uns zeigt, sich zur malerischen Nachahmung eignet und weil nicht zu allem, was der Maler darzustellen haben kann, die Natur ihm auch ein unmittelbares Vorbild giebt.

Ueberhaupt wird man leicht die Einsicht gewinnen, daß auch dem Koloristen das Studium der Natur nur Material liefere, welches er, geleitet von seiner Kenntniß der Farben und ihrer Wirkung, künstlerisch zu verarbeiten und zu verwerthen habe. — Verbindet man mit der Naturbeobachtung auch noch das Studium der Werke anerkannt guter Maler, so wird das Endergebniß in dem kurzen Satze sich zusammenfassen lassen, daß der Farbeneffekt eines Gemäldes für naturwahr gelten werde, so lange er naturmöglich ist.

II. Zu einem ähnlichen Schlusse sind wir schon bei unserem Studium des Helldunkel („Schattenlehre" §. 188) gelangt. Wir mußten dort erkennen, daß wenn ein Bild in künstlerischer Absicht und rein zu ästhetischen Zwecken entworfen worden, die darauf vorkommenden Schatten in erster Linie wiederum jener Absicht dienstbar sein müssen, und daß den Forderungen optischer wie perspektivischer Korrektheit schon genügt sein werde, sobald die Schatten- und Lichteffekte des Bildes naturmöglich erscheinen.

Gewiß nun muß auf einem Gemälde alles, Kolorit wie Zeichnung und Beleuchtung, in Harmonie sein und eins durch das andere zur rechten Geltung gebracht werden. — Das Kolorit wird außer den Forderungen einer Natur-

wahrheit, noch ebenso bestimmten Ansprüchen der Optik und Aesthetik Genüge zu thun haben.

Wir suchen das Wesentliche, was sich hieraus ergiebt, in den nachfolgenden kurzen Sätzen zusammenzufassen, aus deren Uebersicht der gewaltige Unterschied zwischen Kunstwahrheit und Naturwirklichkeit gleichsam als Produkt abermals hervortreten wird.

Erster Satz. An sich helle, lichtstarke Farben eignen sich für die hellen, stark beleuchteten Stellen des Bildes.

Zur Erläuterung. Violett ist an sich eine dunkle Farbe, und Gelb eine helle, lichtstarke. Aber Violett läßt sich durch Zusatz von Weiß so weit verdünnen, daß es dem Gelb an Helligkeit gleichsteht. Jedoch eine verdünnte, abgeschwächte Farbe wird in Betreff ihrer Energie, ihres Glanzes mit einer gesättigten Farbe nicht konkurriren können, und so muß, bei gleichem Grad der Helligkeit, das Violett stets „weniger Farbe haben" als Gelb.

Zweiter Satz. Da energische, ganze Farben alsobald den Blick des Beschauers fesseln, so eignen sich dieselben nur für jene wenigen Stellen, in welchen der Maler die Hauptwirkung des Bildes konzentriren will.

Der übrige Flächenraum bleibt den gebrochenen Farben angewiesen.

Dritter Satz. Den kalten Farben soll stets nur ein kleinerer Flächenraum des Bildes bestimmt sein als den warmen.

Es ist aber nicht rathsam, beide Gattungen sehr zerstreut untereinander anzubringen.

Vierter Satz. Gelb, jene Farbe mit dem Charakter des Hervortretenden, Nahestehenden, eignet sich für Gegenstände im Vordergrunde des Bildes; sowie Blau, welches den Charakter des Fernen, Zurückweichenden besitzt, deshalb den rückliegenden Gründen mehr entspricht.

Fünfter Satz. Einer jeden Farbe, welche auf dem Bilde bedeutenden Raum einnimmt, soll ihre Kontrastfarbe oder doch eine stark kontrastirende Farbe entgegengesetzt werden, weil dies der physiologischen Forderung des Auges Genüge thut.

Sechster Satz. Jede Farbe von einiger Bedeutung soll auf dem Bilde wiederholt und womöglich in anderer Schattirung und Nuancirung vorkommen, weil sie dadurch erst ihren rechten Effekt gewinnt.

Zur Erläuterung. Ein Roth, welches Gelbgrün oder Gelb zur Nachbarfarbe hat, wird durch diese gegen Purpur hingetrieben. Wiederholt sich dies Roth in neutraler Umgebung, so erscheint es hier in seiner Reinheit; in der

Nachbarschaft von Blaugrün oder von Blau würde es mehr gelbroth aussehen. In beiden Fällen aber gewänne es durch das Wiederholen die rechte Bedeutung. — Die Wechselwirkung könnte gemindert oder verstärkt werden dadurch, daß man dem wiederholten Roth einen kälteren oder wärmeren Ton giebt.

Die belgischen Maler nennen solches Wiederholen, welches als ganz eigene Art von Farbenmischung betrachtet werden kann, rappeler une couleur.

Siebenter Satz. Man soll sich vorsehen, die tiefen Schatten nicht trüb oder beschmuzt erscheinen zu lassen, weil dies in der Natur niemals der Fall ist.

Achter Satz. Nicht ohne begründetste Motivirung soll man eine sehr helle und eine sehr dunkle Farbe in unmittelbaren Gegensatz bringen.

Der Grund hievon liegt schon in der allgemeinen Regel, große Härten zu vermeiden, ferner darin, daß durch starken Lichtkontrast selbst die Natur der helleren Farbe geändert werden kann. Gelb z. B. neben Hellblau scheint mehr rothgelb und gewinnt an Wärme. Neben Dunkelblau aber oder neben Dunkelrothblau wird der schwächere chromatische Gegensatz verschwinden und das Gelb so hell scheinen, daß es einen kalten grünlichen Schimmer annehmen kann.

Neunter Satz. Wenn auch verschiedene Schattirungen und Nuancirungen einer Farbe nebeneinander fast immer gut wirken, soll man doch haushälterisch sein im Verwenden vieler Farben, denn die packendsten Wirkungen sind meist jene, welche mit dem geringsten Aufwand materieller Mittel erzielt werden.

Zehnter Satz. Das chromatische Gleichgewicht in einem Gemälde wird hergestellt sein, wenn das Auge des Beschauers gleichsam von selbst den Farben- und Lichtzug darauf verfolgt, ohne eine Ungewißheit zu fühlen, wohin es sich wenden solle.

61. Der Charakter des Kolorits.

Je nachdem in gegebenen Fällen die allgemeinen Gesetze des Kolorits ihre Anwendung, ihren Ausdruck finden, wird das entstandene Werk hinsichtlich seiner Färbung eine besondere Physiognomie, einen bestimmten Charakter erhalten. — Wir untersuchen hier diesen Charakter, insofern er sich durch die Auswahl der Farben eines Gemäldes kund giebt.

Zwar ist bereits gefordert worden (§. 45), daß in einer Zusammenstellung von Farben, wodurch das Auge vollständig befriedigt werden soll, keine der drei Grundfarben gänzlich mangeln dürfe. Damit aber ist keineswegs aus-

gesprochen, daß alle Farben rein oder auch gesättigt auftreten müßten, vielmehr wurden alle ihre Schattirungen und Tonabstufungen ausdrücklich für zulässig erklärt. Auch steht kein Hinderniß entgegen, alle Arten von Grau (Braun, Schwarz, Weiß mit einbegriffen) in die Verbindung aufzunehmen.

Damit aber ist dem Maler hinlänglich freier Raum gelassen, das Gewicht seines Kolorites auf die eine oder die andere Seite des Farbenkreises zu legen und damit diesem Kolorit das Siegel des Charaktervollen aufzudrücken.

Wir suchen die wesentlichsten Modifikationen hervorzuheben:

I. Vorherrschende Farben sind gleichmässig die drei primären, Gelb, Roth, Blau.

a. Die Ornamentik, namentlich die byzantinische und die maurische, bietet uns eine Menge Muster dieser Farbenkombination von trefflicher und mächtiger Wirkung. — Das Roth ist dabei meist durch Zinnober vertreten, das Blau durch Kobalt oder Ultramarin, das Gelb aber durch metallisches Gold. Zur Bereicherung wird zunächst Weiß und Schwarz eingeführt. Alsdann treten häufig dunkle Schattirungen von Roth und Braunroth hinzu und helle Schattirungen eines warmen Blau. Grün erscheint nur gleichsam zufällig. Ein gänzlicher oder beinahe gänzlicher Mangel aller komplementären Farbenpaare verleiht der Farbenzusammenstellung wohl etwas Leeres, was jedoch bei Ornamenten durch ihre Umgebung leicht wieder ersetzt wird.

Begreiflich sind die Farben an diesen Ornamenten in voller Sättigung aufgetragen; das lag schon in dem ganzen Charakter jener Zeiten, wie in der Natur des verwendeten Farbmaterials.

b. Auf Gemälden ändern sich die Verhältnisse, weil hier Gold nicht leicht anzuwenden ist und weil zweitens die Kontrastfarben der drei vorherrschenden, also die drei sekundären Farben einmal nicht mehr zu missen sind. Wird in deren Geltendmachung nur ein Schritt zu weit gegangen, so repräsentirt das Bild den ganzen Farbenkreis. Allein gerade durch diese Totalität verliert das Kolorit seinen Charakter, ist charakterlos, obschon vielleicht glänzend.

Harmonisch wird dies Kolorit immer noch zu nennen sein, so lange darauf ein Gleichgewicht aller Farben herrscht, im anderen Falle läge die Gefahr nahe, daß das Bild bunt erscheine.

Hierin liegt nach Goethe die Ursache, warum das Kolorit der meisten Neueren charakterlos ist; denn indem sie nur ihrem Instinkt folgen, so bleibt das letzte, wohin er sie führen kann, die Totalität, die sie mehr oder weniger erreichen, dadurch aber zugleich den Charakter versäumen, den das Bild allenfalls haben könnte.

II. Diesen Gefahren läßt sich schon dadurch, wenigstens theilweise, begegnen: daß die drei primären Farben nicht mehr rein, sondern nuancirt genommen werden, z. B. Gelb, Purpur, Berliner Blau, anstatt Gelb, Roth, Blau.

Werden diesen drei ihre Komplemente Rothblau, Grün und Orange beigesellt, so belehrt uns der Verleich mit dem Farbenkreise, daß auf dem Bilde vorzüglich die Töne mangeln zwischen Grün und Grünblau, zwischen Orange und Purpur. Als Repräsentanten dieser ausgefallenen Farben könnten Meergrün und Scharlach gelten und durch Einfügen von einer dieser beiden ließe sich das Uebergewicht des Kolorits alsobald auf die aktive oder auch auf die passive Seite bringen.

Es wird kaum wiederholt werden müssen, daß durch Einführen von neutralen Tönen, von Weiß und Schwarz, von verschiedenen Schattirungen der vorherrschenden Farben ꝛc. der Charakter des Kolorits nicht alterirt sei.

III. Wird Violett und Blau, namentlich aber das Grün, auch dem Flächenraume nach beschränkt, sodaß Gelb, Orange und Roth Uebergewicht gewinnen, dann hätte man das erreicht, was Goethe den mächtigen Effekt nennt.

Würde man umgekehrt das Gelb, Gelbroth, Roth auf kleinen Raum anweisen, die größere Ausdehnung aber dem Purpur, Violett, Blau und vor allem dem Grün zumessen, so erreichte das Kolorit dadurch den Effekt des Sanften.

IV. **Grün, Orange, Violett.**

In dieser Dreiheit sind die primären Farben noch angedeutet und werden als Kontrastfarben sogar gefordert. Soll aber durch Orange, Grün und Violett der Charakter des Kolorits ausgesprochen bleiben, so dürfen die Kontrastfarben nur in untergeordnetem Maße hinzutreten, weil man sonst wieder zur Totalität des Farbenkreises, zum Charakterlosen, zurückkehrte. — Bleibt dies vermieden, dann können die verschiedensten Schattirungen der drei zu Grunde liegenden Farben ohne Gefährdung ihres Charakters in die Verbindung aufgenommen werden.

V. **Einige Bemerkungen.** Sagten wir zu Anfang §. 57, daß ein Kolorit überall sich da bilde, wo Farben neben- und miteinander auftreten und daß es hiebei keineswegs auf den Stoff der Farben ankomme, so sollte damit nur der Begriff von Kolorit im allgemeinen festgestellt werden; denn in Bezug auf die Wirkung des Kolorits ist der Stoff der Farben keineswegs gleichgiltig, vielmehr von großer Bedeutung. Dies lernten wir schon in §. 50 gelegentlich der Zusammenstellung von Farbenpaaren erkennen, wie wir auch

in dem Vorhergehenden auf die Vorzüge zurückkamen, welche in der dekorativen Malerei das Gold meistens vor gelben Pigmenten hat. Sobald überhaupt Farben einen ungewöhnlichen Glanz besitzen, steigert sich ihre Wirkung, sodaß sie in sonst wenig genügender Zusammenstellung doch schon das Auge befriedigen.

Dies erkennt man an Glasmalereien, auf welchen der Farbenglanz eine harmonische Färbung auch bei Zusammenstellungen hervorbringt, die auf Oel- oder Freskogemälden leer und arm erscheinen würden.

62. Ton, Haltung und Stimmung des Kolorits.

Es sind dies einige, wenn auch vielfach gebrauchte, nichtsdestoweniger unbestimmte Ausdrücke.

I. Meistens pflegt man unter „Ton" eines Bildes eine Färbung zu verstehen, derjenigen ähnlich, in welcher eine Gegend uns erscheint, die wir durch eine gefärbte Glasscheibe betrachten.

Häufig streben Maler nach dem also erzielten Effekte des rothgelben Glases, um damit ihr Kolorit auf die aktive, warme Seite zu treiben. — Wollte man nun zu diesem Zwecke jeder vorkommenden Farbe wirklich Orange beimischen, so ist vorherzusehen, daß die meisten derselben trüb und beschmuzt würden. Regelrecht wäre es vielmehr, die Farben gleich so zu wählen, wie sie durch das Orangeglas betrachtet aussehen. Es wäre also:

anstatt	Purpur	zu nehmen	reines Roth,
„	Roth	„ „	Scharlach,
„	Orange	„ „	Mennig,
„	Gelb	„ „	Rothgelb,
„	Gelbgrün	„ „	Gelb,
„	Grün	„ „	Gelbgrau,
„	Blaugrün	„ „	Bräunlich-Graugrün,
„	Blau	„ „	neutrales Grau,
„	Ultramarin	„ „	dunkel Braungrau,
„	Violett	„ „	Braunroth (russet).

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich zuvörderst, daß auf einem Bilde von solch warmem Kolorit das reine Blau verschwinden müßte.

Dabei allerdings würden die neutral grauen Töne durch den Kontrast mit dem überall vorherrschenden Rothgelb eine Wirkung wie Blau machen; gleichwie derselbe Gegensatz auch an den tiefen, bräunlich gehaltenen Schatten eine Art von bläulichem Luftton erscheinen ließe.

„Das Kolorit müßte eine Art Nachtbeleuchtung darstellen (oder eine

Beleuchtung durch Kerzenlicht), es wäre eine Steigerung, aber zugleich Verdüsterung der aktiven Seite und eine Beschmuzung der passiven Seite. Dieser unechte Ton ist aus Instinkt, durch Unsicherheit dessen, was zu thun sei, entstanden, sodaß man anstatt der Totalität eine Uniformität hervorbrachte."

Malern möchten wir die Anfertigung eines Farbenkreises nach der vorigen Aufzählung eindringlichst empfehlen. — Es müßte darauf zwischen Rothgelb und Gelb noch ein Feld „Blaßorange" anstatt „Weiß" eingeschaltet werden.

Denn wie reines Blau hätte auch Weiß aus der Zusammenstellung zu verschwinden.

Auf solchem Farbenkreise würden die Töne allerdings harmonisch zusammen stimmen, sein Anblick aber auch schon zur Entscheidung der Frage beitragen, ob der erzielte Gewinn auch das Opfer fast der ganzen Reihe passiver Farben aufwöge?

Viel Suchen und erfolgloses Streben wäre den Künstlern schon erspart worden, und könnte es noch werden durch eine gewonnene klare Einsicht in diese Verhältnisse.

II. Haltung eines Bildes ist die Art, wie auf ihm das Kolorit des Ortes und die Luftperspektive behandelt werden. Ueber die Definition von „Stimmung" müssen wir unsere Leser auf die neuesten ästhetischen Schriften (A. Stahr, Förster) verweisen.

63. Schwaches Kolorit.

Gesund organisirte und entwickelte Menschen wie Völker erfreuen sich der Farben, und man wird es für Ueberkultur, für Abspannung und Schwäche zu nehmen haben, wenn allgemein der Sinn für Farben und energisches Kolorit schwindet. Es ist noch nicht lange her, daß dem bei uns also gewesen. In der Architektur war die Farbe fast verschwunden und hatte mehr oder weniger den Arbeiten des Weißputzers Platz gemacht. Die Farben der Kleidungen der höheren Stände bestand so ziemlich in Schwarz und Weiß, und was man Modefarben nannte, waren gebrochene, stumpfe, abgetödtete Töne.

Die Scheu vor energischer Färbung kann auch in der Malerei um so leichter Boden gewinnen, je weniger verbreitet hier richtige Kenntnisse der Farbenlehre sind und je unsicherer man ist in der Anwendung ihrer Prinzipien.

„Eben diese Unsicherheit ist die Ursache, daß man die Farben der Gemälde so sehr gebrochen hat, daß man aus dem Grauen heraus und in das Graue hinein malt und die Farbe so leise behandelt als möglich."

Man findet in solchen Gemälden oft die harmonischen Gegenstellungen recht glücklich, aber ohne Muth, weil man sich vor dem Bunten fürchtet.

Bunt kann ein Bild allerdings werden, in welchem man blos empirisch, nach unsicheren Eindrücken, die Farben in ihrer ganzen Kraft nebeneinander stellen wollte."

„Wenn man schwache, obgleich widrige Farben nebeneinandersetzt, so ist freilich der Effekt nicht auffallend. Man trägt seine Unsicherheit auf den Zuschauer hinüber, der dann an seiner Seite weder loben noch tadeln kann."

Auch ist es eine wichtige Betrachtung, daß man zwar die Farben unter sich in einem Bilde richtig aufstellen könne, daß aber doch ein Bild bunt werden müsse, wenn man die Farben in Bezug auf Licht und Schatten falsch anwendet (§. 58, II).

64. Sätze von Owen Jones über das Kolorit von Ornamenten.

15. Die Farbe dient als Begleiterin von Licht und Schatten und zum Unterstützen der Formbewegungen vermittelst besonderer Vertheilung der verschiedenen Gattungen von Farbe.

17. Die primären Farben sollen bei den höheren Partien der Objekte angewendet werden, die sekundären und tertiären bei den tiefer liegenden.

22. Die verschiedenen Farben sollen so vermengt (blended) werden, daß sie, aus einiger Entfernung betrachtet, einen neutralisirten Schimmer (bloom) erhalten.

28. Unverträgliche Farben sollen nicht nebeneinander stehen.

29. Wenn farbige Ornamente auf einem Grunde von kontrastirender Farbe stehen, soll das Ornament durch einen helleren Rand vom Grunde getrennt werden; daher muß eine rothe Blume auf grünem Grunde einen Rand (eine Lichtkante) von hellerem Roth erhalten.

30. Wenn Ornamente auf einem Goldgrunde stehen, sollten sie vermittelst eines Randes von dunkler Farbe (einer Schattenkante) vom Grunde abgehoben werden.

31. Goldornamente auf farbigem Grunde, welches auch dessen Farbe sein mag, sollten schwarze Contouren erhalten.

32. Farbige Ornamente, was auch deren Farbe sein mag, können vermittelst weißer, goldener oder schwarzer Ränder vom Grunde abgesondert werden.

33. Ornamente von irgendwelcher Farbe, oder von Gold auf schwarzem oder weißem Grunde können ohne Contouren und ohne Ränder angebracht werden.

34. In Selbsttinten (self-tintes), Tonarten oder Schattirungen derselben

(verwandten Farbentönen) kann man eine helle Tinte auf dunklem Grund auch ohne Contouren gebrauchen; ein dunkles Ornament aber auf hellem Grunde muß mit noch dunkleren Contouren versehen sein.

36. Die Prinzipien, welche an den Werken vergangener Zeiten zu erkennen sind, haben für uns Interesse, nicht also die Resultate.

Die vorstehenden 11 von den 37 Propositionen, welche Owen Jones seiner „Ornamenten-Grammatik" vorausgehen läßt, interessiren vorzugsweise durch das, was darin über die Contouren ornamentaler Malereien gesagt ist. — Das Ornament hat oft die Bestimmung, schon aus großer Entfernung gesehen werden zu sollen, alsdann aber sind markige Contouren unerläßlich, wenn die Einzelheiten noch bestimmt hervortreten, und die Farben an ihren Gränzen für das Auge nicht ineinander fließen sollen.

Man wird überhaupt fordern dürfen, daß ein Ornament, welches stylisirt gehalten sein soll, auch in kräftigen Contouren sich darstelle.

Wie weit hierin gegangen werden kann, lehren die älteren farbigen Kirchenfenster. Hier hat jedes einzelne Glasstück in der Regel nur eine einzige Farbe, und diese Stücke sind zusammengehalten durch Bleizainen, welche zugleich als schwarze Contouren der dargestellten Gegenstände auftreten. Weit entfernt nun, eine üble Wirkung zu machen, heben diese Contouren das Ganze so sehr, daß die Wirkung in der Regel jene der modernen Glasmalereien übertrifft, wo auf großen Scheiben ganze Scenen dargestellt sind. Denn was der schwarze Contour auch Hartes haben mag, so wird dies überboten durch die Herrlichkeit der Farbe, welche die älteren Meister auf ihren einzelnen Glasstücken hervorzubringen verstanden.

Was die farbigen oder auch vergoldeten Ränder betrifft, wovon oben in Proposition 32 die Rede, so sind hier nicht sowol Contouren verstanden, als vielmehr integrirende Bestandtheile des Ornamentes, welche selbst wieder contourirt sein können.

Man wird leicht entnehmen, daß das Allgemeine über Contouren oder Umrisse, welches hier gesagt worden, nicht für ornamentale Zeichnungen allein gilt.

65. Unvollkommenes oder einseitiges Kolorit.

Ursachen verschiedener Art, theils der Technik, der Oekonomie, theils der Konvenienz oder selbst der Mode, veranlassen den Koloristen bei einzelnen Werken oder bei Gattungen derselben auf jene vollkommene Färbung zu verzichten, welche er auf ausgeführten Gemälden zu erreichen streben würde. Die

eintretenden Modifikationen betreffen alsdann die Behandlung der Farben oder deren Auswahl oder beides zu gleicher Zeit.

Ein Beispiel der ersten Art bietet:

Die Flachmalerei.

Flach ist eine Malerei, welche rein nur sich darstellt als dekorative Färbung einer Fläche, ohne daß damit ein Relief dargestellt wird. — Indeß hat das Wort noch die umfänglichere Bedeutung einer Malerei mit richtigen, markigen Contouren, aber ohne eigentliche Schatten, ohne Reflexe, ohne Glanzlichter, woran die Farben in den vorderen Gründen satt und flach aufgetragen sind, in den entfernteren Gründen mehr und mehr mit Grau gemischt als einziger Andeutung eines Lufteffektes.

Hier hängt alles ab von der Wahl und Anordnung der Farben; ist diese aber harmonisch, dann wird das Ganze mehr Wirkung machen als eine gewöhnliche Malerei, schon aus dem Grunde, weil die ganzen, satten Farben größere Flächenräume einnehmen als dort.

Die chinesischen Malereien sind in solcher Weise behandelt, und man bewundert daran die Schönheit der Farben, besonders wenn diese sich hell von einem schwarzen Grunde abheben, obwol sie an Reiz auch bei landschaftlichen Gründen kaum etwas verlieren.

Die altdeutschen Meister bis zum Anfange des 16. Jahrhunderts arbeiteten in ähnlicher Weise. Sie haben zwar nicht mit flachen Tinten, aber doch möglichst in einerlei Schattirung gemalt, und auch bei ihren Werken liegt die Hauptwirkung in den Contouren und in der Auswahl der Farben. Der letzteren waren diese Alten in hohem Grade kundig und dadurch auch haben sie sich den Ruf ausgezeichneter Koloristen bis auf den heutigen Tag erhalten.

Gemälde von gewöhnlicher Art haben die Nachbarschaft von Flachmalereien um so weniger zu scheuen, je farbenreicher diese letzteren. — Ward etwa eine Wandfläche durch Ornamente in Felder zerlegt und sind die letzteren nach dem System der Flachmalerei ausgeführt, so können die Felder um so unbedenklicher gewöhnliche Malereien aufnehmen, je schimmernder die einfassenden Ornamente; denn beide Gattungen werden sich durch ihre entgegengesetzte Behandlungsweise so sehr unterscheiden, wie ungefähr ein Gemälde und der einschließende Goldrahmen.

66. Gleichfarbiges Kolorit.

I. Verschiedenartige äußere Verhältnisse, unter welchen Farben zu dekorativen und ornamentalen Zwecken angewendet werden, führen auf mancherlei Weise zu Beschränkungen in der Zahl dieser Farben.

An Tapeten z. B. sieht man derartige Abstufungen von dem vollständigen Kolorite an bis herab zu dem gleichfarbigen und selbst eintönigen.

Das erstere zeigen die Gobelins und ähnliche Gewirke, welche vollständige Gemälde darstellen; das letztere unsere ordinären Papiertapeten mit weißen, oder auch weißen und grauen Zeichnungen auf graulichem Grunde.

Hier kann eigentlich von einem Kolorite nicht mehr die Rede sein, so wenig als bei einer Tusch- oder Bleistiftzeichnung. Allein man kennt auch die Zeichnungen mit Rothstift, welche früher beliebt waren, und diesen wird man das Beiwort „farbig" nicht vorenthalten können. Die Farben sind nur Schattirungen eines gewissen Roth, von dem vollsten Sättigungsgrade an bis zu Weiß, und Derartiges ist es, was man im engsten Sinne unter „gleichfarbigem Kolorit" zu verstehen hat.

Will man eine Gypsbüste in Oel- oder in Leimfarben darstellen, so kann dies nur durch Grau und dessen Schattirungen bis zu Weiß geschehen. Man sagt dann, das Bild sei Grau in Grau gemalt, und zählt dasselbe zu den einfarbigen Gemälden, indem man den Begriff von „Gemälde" bis zu seinen Gränzen ausdehnt.

Man denke sich eine Tapete von ockergelbem Grund mit weißen Zeichnungen, Ranken und Blätter darstellend. Ein Theil der Blätter erscheint jedoch nicht als stetige weiße Fläche, sondern ist nur weiß schraffirt. Diese Stellen sehen in einiger Entfernung wie helleres Gelb aus, und der Arbeiter hat durch einen einzigen Druck zwei verschiedene Töne hervorgebracht, welche zu einer und derselben Schattirung der Grundfarbe gehören. — Wollte man die Zeichnung bereichern durch Zuthat von dunklerem Gelb, ohne dabei aus der Einfarbigkeit zu kommen, so dürfte keineswegs nach einem Braungelb gegriffen werden, etwa nach gebrannter Terra de Siena, sondern nach einer rein dunkleren Schattirung des Ockergelb, welche etwa durch Beimischen des komplementären Rothblau hervorzubringen wäre (vergl. §. 6).

II. An Damastzeugen scheint je nach der Beleuchtung ein Theil des Musters dunkler, der andere Theil heller. („Schattenlehre" §. 175.)

Denken wir uns nun, vom Tageslicht erhellt, eine Tapete von Damastseidenstoff und etwa lichtblauer Farbe, so wird je nach der Lage der Fäden des Gewebes gegen das Auge das Muster dunkel auf hellem Grunde oder auch hell auf dunklem Grunde erscheinen. — Dies ist aber nicht alles, denn einzelne Fäden werden von ihrer Oberfläche Tageslicht reflektiren, andere durchscheinen lassen.

Somit werden an der Tapete allerdings verschiedene Töne von Hellblau sich zeigen, welche jedoch keineswegs zu einer und derselben Schattirung gehören, weil sie sich durch Wärme oder verhältnißmäßige Kälte unterscheiden.

In dieser Beziehung wäre also der Effekt nicht mehr rein einfarbig zu nennen.

Fast möchte es scheinen, als ob wir uns hier mit Subtilitäten zu schaffen machten; denn wenn z. B. eine lichtgraue Tapete mit grauschattirtem Dessin, auch durch etwas Gold, selbst auch durch einige dunkelfarbige Linien bereichert sein sollte, wird man die Färbung doch als Grau in Grau ansprechen, weil sie es in überwiegendem Maße ist. — Allein wir sprechen hier als Koloristen und sind damit angewiesen, bei einer Frage des Kolorites der allgemeinen Unterrichtsregel getreu zu bleiben und die unterscheidenden Merkmale der Erscheinungen hervorzuheben.

Unter diesem Gesichtspunkte kann es nur gerechtfertigt erscheinen, wenn E. Brücke a. a. O. das rein Gleichfarbige und die Färbung mit Tönen einiger nebeneinander liegender Meridiane der Farbenkugel als besondere Gattungen von Kolorit charakterisirt; wenngleich die hierzu eingeführten griechischen Benennungen der Isochromie und Homöochromie im Deutschen nicht leicht heimisch werden dürften.

67. **Noch zwei weitere Abarten des Kolorits** unterscheidet E. Brücke, die er Merochromie und Poikilochromie nennt, d. i. Theilfarbigkeit und Buntfarbigkeit.

I. Die Merochromie soll da vorhanden sein, wo aus einer Farbenverbindung eine der Grundfarben ausgeschlossen worden, während zugleich deren Kontrastfarbe vorherrscht. — Was dabei vorgehe, haben wir zu wiederholtenmalen und erst in §. 61 hinsichtlich des Blau erörtert. Die dortigen Ergebnisse werden sich unschwer auf beide andere Grundfarben anwenden lassen.

Wäre z. B. in einer Farbenkomposition, bei vorherrschendem Grün, das Roth bis auf die letzte Spur ausgeschlossen, so müßte die physiologische Forderung der elidirten Farbe so energisch auftreten, daß diese an allen neutralen oder fast neutralen Tönen der Komposition sich zeigt.

Welchen Werth der Verfasser einem so gearteten Kolorite zuschreibt, mag aus dem angeführten Werke selbst ersehen werden.

II. Was die Poikilochromie oder die Buntfarbigkeit anlangt, so besteht dieselbe in einem Untereinandermengen der Farben zu kleinen Theilen oder Flächenräumen, und findet ihre Anwendung in der Wirkerei, namentlich in der Schalfabrikation.

Auch hierüber müssen wir auf die oben erwähnte Schrift verweisen, wollen aber die Bemerkung nicht zurückhalten, daß, wenn auch die türkischen

Schals ihres Farbenreichthums wegen renommirt sind, dennoch die Art ihrer Färbung für manche Augen wenig Anziehendes habe. Man empfindet dabei wohl einen Farbenreiz, aber selten eine Farbe: einen Augenblick lang glaubt man z. B. ein Rothgelb zu sehen, wird aber sogleich wieder irre, ob es eigentlich nicht Grün oder Braun sei*).

68. Schluss.

Indem wir hier schließlich zurückkommen auf Tapeten und deren Verwendung in koloristischem Sinne, geschieht dies zum Theil der Bedeutung des Gegenstandes willen, besonders aber weil uns dadurch Gelegenheit wird, die Grundsätze des Kolorites selbst noch einmal zu überschauen.

I. Farbe der Tapeten. 1. Das Bedürfniß heller Wohnräume verlangt für diese im allgemeinen hellfarbige Tapeten, so daß hier Violett und Indigo als Grundfarben fast ausgeschlossen sind.

2. Da energische satte Farben in gewöhnlicher Umgebung erregend auf das Gefühl wirken, wird man sie von unseren Wohn- und Schlafzimmern ferne halten, ihnen aber die Prunkgemächer bis zu den Boudoirs zuweisen.

3. Hier müßte auch schon auf die Verschiedenheit der Farben bei Tag- oder Nachtbeleuchtung Rücksicht genommen werden.

4. Wände, an welchen Gemälde aufzuhängen sind, bedürfen einer Färbung von neutralen Tönen, weil die Gemälde als der bedeutsamere Gegenstand durch die Farbe der Wand wohl begünstigt, aber nie geschädigt werden sollten.

5. E. Chevreul a. a. O. empfiehlt als herrschende Farbe der Logen in Schauspielhäusern Dunkelgrün, weil dies die Hautfarbe der Zuschauerinnen hervorhebe, während etwa Roth diese Farbe beeinträchtige.

Nun ist allerdings nicht ganz leicht zu sagen, was eigentlich die weiße Hautfarbe sei, doch wird ein lichtes Chamois ihr ziemlich nahe kommen. Sofort werden Versuche mit gefärbten Papieren sogleich darthun, daß allerdings Chamois auf dunkelgrünem Grunde lichter, klarer aussieht als umgeben von Rosenroth, wodurch es ins Bräunliche getrieben wird. Dies Verhältniß kehrt sich aber um, sobald man das Chamois mit dunkel schattirtem Roth (nicht Rothbraun) umgiebt.

Man beobachte einen menschlichen Kopf bei grünem Grunde und bei dunkelrothem, und es wird sich ergeben, daß die graulichen Schattenpartien der Haut von dem rothen Grunde reiner sich abheben als von dem grünen.

---

*) Was man in der Architektur Polychromie nennt, ist keine eigene Art der Färbung, sondern überhaupt nur das Bemaltsein architektonischer Glieder.

Titian Vecelli, bekanntlich einer der berühmtesten Koloristen, malte die Mehrzahl seiner Portraits mit dunkelrothem Grunde. Auch existiren aus der Renaissancezeit Ornamente mit dunkelrothem, stark mit Caput mortuum gemischtem Grunde, auf welchem namentlich die Fleischfarbe von Knaben und Genien glänzend hervortreten.

Eine dunkle Schattirung von Roth kann allem dem zu Folge unbedenklich als Grundfarbe einer Tapete gewählt werden, sobald es sich darum handelt, die Farbe der Haut zu begünstigen.

II. Das Dessin der Tapeten. 1. Nur unter besonderen Umständen könnte sich die Anwendung von Tapeten empfehlen, deren Zeichnung Gegenstände in Relief darstellt, seien dies Architekturtheile, landschaftliche Stücke ꝛc. Denn das wirkliche Vorhandensein dieser Dinge ist meist unwahrscheinlich, oft unmöglich, und es bleibt immer widrig, sich von einer Täuschung behelligt zu sehen, welche ihr Wesen nicht einmal zu verbergen vermag.

Es fällt auch unbequem, an einer Wand mit solcher Tapete, Gegenstände aufgehängt oder angelehnt zu sehen; z. B. einen schweren Bildrahmen an einer Tapete mit buntem, großblumigem Muster, wo eine Ranke oder ein Blütenstengel die Last zu tragen haben könnte.

2. Auch auf Fußteppichen sind Lineamente und ähnliche Flachmalereien den Reliefmustern vorzuziehen, weil doch wenige Personen die Vorstellung ansprechend finden, als sollten sie auf Kanten und Leisten, auf Menschen- und Thierleibern einhergehen.

3. Welches im übrigen das Dessin einer Tapete oder eines Teppichs sei, seine Dimensionen sollen im Verhältniß stehen mit dem Raume, worin sie sich befinden. — Kleine Muster auf der Tapete eines großen Gemaches werden selten von Wirkung sein.

III. Einfassung oder Bordüre. Die Tapete gränzt oben an den Deckensims, unten an das Getäfel, und beide Gränzlinien sollen in irgendeiner Weise hervorgehoben sein, dem Grundsatze entsprechend, daß die Dekoration in dem Bau und der Gliederung des Ganzen ihre Motivirung finde.

Ein einfacher dunklerer Strich mag schon dem fraglichen Zweck genügen; aber man pflegt auch weiter zu gehen und selbständige Einfassungen anzubringen von etwa 3 bis 20 Centimeter Breite. Die Hauptfarbe der Einfassung wird im chromatischen Kontraste mit dem Grunde der Tapete stehen müssen oder mindestens in einem Kontraste der Helligkeit. Zu einer hellgrünen Tapete wird entweder eine dunkelgrüne oder eine dunkelrothe Einfassung stimmen. Metallisch glänzende Linien erhöhen die Wirkung der Bordüre.

IV. Die Tapetenfarbe in Bezug zur übrigen Ausstattung des Gemaches. Den hier sich geltend machenden Erwägungen sei alsogleich ein bestimmter Fall unterlegt, und wir wollen annehmen, man habe eine Tapete gewählt von hellgelbem Seidenstoffe, nebst Möbeln von Mahagoniholz mit violettsammtnen Polsterüberzügen.

Diese drei Farben werden unter sich harmoniren, weil das Gelb mit Violett fast direkt kontrastirt und mit der Mahagonifarbe auf dem Farbenkreise wenigstens kein kleines Intervall bilden würde, während dieselbe Farbe von dem Violett wiederum weit absteht.

Zur Bordüre würde eine mit Gelb kontrastirende Farbe sich jetzt nicht empfehlen, weil durch das vorhandene Violett schon eine Kontrastwirkung in hinreichender Stärke herbeigeführt ist. — Wir wählen eine Bordüre, bronzefarben mit Goldzeichnung. Die Polstersitze verlangen an der Gränze von Holz und Sammet gleichfalls eine Bordüre und wir denken sie uns metallisch glänzend. (Zum Trennen der Mahagonifarbe von Gelb würde eine dunkelfarbige Einfassung etwa mit schwarzem Dessin passen.)

Die Draperien des Gemaches dürfen mit dem Gelb der Tapete nicht kontrastiren, weil der Effekt zu hart wäre. Sie müssen darum einen verwandten Farbenton erhalten, und wir nehmen sie dunkelgoldgelb mit weißen Atlasstreifen: Schnüre und Quasten von gleichem Gelb.

An der Decke, welche immer hell zu halten ist, wird sich, nach dem Prinzipe der Wiederholung, ein Kontrastton zu Hellgelb bemerklich machen, also ein weißliches Rothblau oder Lila; nach Umständen auch durch Hellgrau gebrochen.

Diese Farbe könnte sich selbst auf kleine Ausdehnung beschränken, wenn der übrige Deckenraum zur Aufnahme von farbiger Dekoration bestimmt wäre.

Ein Gelborange unterscheidet hinlänglich den Deckenfries von der Einfassung unter ihm. Herzblätter, Eier, Zahnschnitte 2c. am Simse würden sich durch Vergoldung auszeichnen.

An dem Holzgetäfel, welches den Fuß der Wände schützt, wäre ein neutrales, vielleicht auch ein kaltes Grau zu zeigen, und die natürlichen Holzfarben des Parkettes unterschieden dasselbe genügend von Wand und Decke.

Den Reiz accidentaler Farben würden endlich einige Blumenkrüge oder dergleichen verschaffen.

Zur Erklärung der Farbentafeln.

Die nachfolgenden Darstellungen beziehen sich auf einzelne vorgetragene Sätze oder Lehren, welche dadurch anschaulich gemacht werden sollen.

Wir geben sie erst hier und aufeinanderfolgend, theils weil der Vortrag durch öftern Hinweis auf dieselben vielfältig unterbrochen worden wäre, besonders aber, weil ein volles Verständniß von manchen derselben erst am Ende des ganzen Lehrganges zu erwarten stand.

Tafel I und II. Die Farbenkreise.

Fig. 1. Der gewöhnliche, sechstheilige Farbenkreis. Bezeichnet man den obersten Kreissektor oder das oberste Feld mit 1, und die übrigen links herum mit 2, 3, 4 . . ., so sind die Sektoren 1, 3, 5 den primären oder Grundfarben zugetheilt und die Sektoren 2, 4, 6 den entsprechenden sekundären Mischfarben. (Vergl. übrigens §. 15 u. f.)

Fig. 2. Der tertiäre Farbenkreis ist gleich dem vorigen sechstheilig und die Sektoren 2, 4, 6 haben ihre Farben aus *Fig. 1* beibehalten. In den Sektoren 1, 3, 5 aber haben die vorigen primären Farben jetzt den tertiären Mischfarben Platz gemacht (§. 6).

Fig. 3. Ein chromatischer Aequivalentenkreis, nach den Anschauungen von §. 25.

Fig. 1, Tafel II. Zwölftheiliger Kreis mit physiologischen Komplementär- oder Kontrastfarben. — Als kontrastirend stehen sich gegenüber:

Gelbgrün	Violett,
Gelb	Blauviolett,
Gelborange	Ultramarin,
Orange	Grünblau,
Roth	Blaugrün,
Purpur	Grün.

Fig. 2, Tafel II:

Die Runge'sche Farbenkugel.

Vergl. §. 16. Unsere Darstellung ist sinnbildlich, indem durch eine Kreisfläche eine Vollkugel repräsentirt wird und man sich das Violett dem Gelb oder vielmehr dem Grüngelb gegenüberstehend zu denken hat.

Sowie die Figur gegeben ist, zeigt sie die Schattirungen der Grund- und sekundären Farben von Schwarz bis zu Weiß.

Der untere Theil von Tafel I. zeigt eine Serie kalter und eine Serie warmer Farben.

Der ersteren, welche mit Gelbgrün anfangen, hat man rechts noch Braun und ein warmes Grau beigefügt.

Die Serie der kalten Farben beginnt mit Blaugrün und endet mit Purpur nebst einem kalten Grau.

Links in der Mitte der Tafel sieht man neutrales Grau, rechts neutrales Grün. Beide Farben sind nach aufwärts ins Warme gesteigert, indem sie sich fortwährend dem Rothgelb, als dem Gipfel der Steigerung, nähern.

Nach unten nehmen die Farben mehr und mehr Blau auf und nähern sich so dem reinen Blau als dem absolut Kalten in der Chromatik.

Tafel III. Die prismatischen Farben.

Fig. 1. Farbenschema des Newton'schen Sonnenspektrum (§. 27). Der Form nach entspräche dieses Schema keineswegs der Wirklichkeit. Denn bei dem Newton'schen Experimente dringt das Sonnenlicht durch eine kleine runde Oeffnung in die dunkle Kammer und das durch darauffolgende Refraktion hervorgerufene Spektrum macht den Eindruck einer Reihe gleicher, übereinander greifender Kreise. Damit das Spektrum eine unserer *Fig. 1* im Allgemeinen entsprechende Gestalt annehme, muß das Licht durch einen schmalen Spalt auf das Prisma treffen. — In diesem Falle auch, aber nur dann, zeigen sich in dem durch die Refraktion erzeugten Bilde die also benannten Fraunhofer'schen Linien, welche mit den Rändern des Spaltes parallel sind.

Fig. 2 zeigt die Farbenränder, welche an einem schwarzen Streifen auf weißem Grunde durch Refraktion entstehen, wenn der brechende Winkel des Prisma nach abwärts gekehrt ist (§. 28, II.).

Bei mehr schräger Aufsicht, *Fig. 3*, greifen Violett und Orange auf dem Schwarz übereinander und mischen sich zu dem reinem Roth.

Bei noch schieferem Gesichtswinkel greift das Violett über Gelborange, und es bildet sich das Karmoisinroth *Fig. 4*.

Die *Fig. 5, 6, 7* geben die Farbenerscheinungen an einem weißen Streifen auf schwarzem Grunde, immer bei abwärts gekehrtem brechenden Winkel, des Prisma.

Bei *Fig. 6* ist das Auge weiter vom Objekte entfernt und sieht dasselbe unter schieferem Winkel als in *Fig. 5*. Dadurch greifen Gelb und Blau auf dem Weiß übereinander und mischen sich zu Grün. Es entsteht damit die gleiche Farbenfolge wie in *Fig. 1*.

Bei noch größerer Entfernung, *Fig. 7*, sind Gelb und Blau verschwunden.

Tafel IV. Farbige Schatten.
(Siehe §§. 22 und 23).

Die beiden Figuren dieser Tafel zeigen dieselben Körper in gleicher Stellung und gleicher, jedoch doppelter Beleuchtung, nämlich von der linken Seite durch das Licht eines grauen Abendhimmels und von der rechten Seite durch das Licht einer Kerzenflamme.

Darin unterscheiden sich die Figuren, daß auf der ersten die Körper eine weiße, auf der zweiten eine grüne Fläche als Unterlage haben.

Zu dem beabsichtigten Effekte müssen die Abstände der Körper vom Fenster und von der Kerze so bemessen sein, daß die Schlagschatten beider Arten mit gleicher Intensität hervortreten.

Den Raum des vom Kerzenlicht verursachten Schlagschattens erhellt nun das graue Tageslicht, jenen Schattenraum aber, welcher durch die Tageshelle hervorgebracht wird, bescheint die Kerze mit ihrem orangefarbenen Licht.

Ueber alle anderen sichtbaren Oberflächen verbreitet sich eine aus Tages- und Kerzenlicht gemischte Helle, welche stark genug orange gefärbt ist, um in den erstgenannten Schattenräumen sogleich das mit dieser Farbe kontrastirende Blau, welches leicht ins Grünliche sticht, hervorzurufen.

Jene Schattenräume, wohin kein Tageslicht treffen kann, zeigen die Farbe des Kerzenlichtes in seiner vollen Sättigung.

In der zweiten Figur scheinen die Schlagschatten wie mit der grünen Farbe des Grundes gemischt. — Dies Grün ruft nun seinerseits wieder eine Kontrastwirkung hervor, welche der oberen grünen Fläche des Parallelepipedon einen röthlichen Schimmer verleiht.

Der Leser sei eingeladen, den leicht anzustellenden Versuch ja selbst zu machen und sich keineswegs auf das Anblicken unserer Figuren zu beschränken, welche nur Anregung geben sollen; denn wir vermochten nichts anzufügen, was geeigneter wäre, das Wesen der physiologischen Farben vor Augen zu stellen, als diese Doppelbeleuchtung, wobei an jeder sichtbaren Fläche entweder ein Reflex oder ein Farbenkontrast sich bemerklich macht.

Läßt man das Kerzenlicht durch eine rothe Scheibe auf die Körper fallen, werden die geworfenen Schatten sogleich in die grüne Kontrastfarbe sich kleiden, sowie sie roth erscheinen würden bei grünem Licht u. s. f.

Tafel V, VI, VII, VIII.

Farbenzusammenstellungen.

Die Darstellungen auf diesen vier Tafeln enthalten Muster aus verschiedenen Epochen der Kunstgeschichte und mögen dienen als ein Kommentar unseres dritten Theiles, namentlich dessen, was dort von §. 45 an vorgetragen ist.

Tafel V. Zwei Lyoner Bandmuster.

In dem oberen Muster ist Roth wohl vorherrschend, übrigens unterbrochen durch andere Farben, die jedoch, schon des ihnen gering zugemessenen Flächenraumes wegen, keinen bestimmenden Einfluß auf den chromatischen Charakter der Komposition üben können und aus diesem Grunde als accidentale oder zufällige Farben genommen werden können.

Das Blau in diesen Farben ist dem gebrochenen Dunkelgelb nahezu komplementär und ohne das wenige Weiß würde das Ganze düster scheinen.

Dem Grün und Blau des unteren Musters wird durch weniges Rothbraun und gebrochenes Dunkelgelb in gewissem Grade das Gleichgewicht gehalten, während die weißen Streifen dem Ganzen Licht verleihen, doch bleibt dies immerhin ein vorherrschend grünes Band.

Betrachtet man die beiden Muster als ein chromatisches Ganzes, so stehen darin das Roth und Grün in direktem Kontrast, halten sich auch räumlich das Gleichgewicht (§. 25), und das Starre, Harte, was aus diesen Verhältnissen hervorgeht, wird durch das Weiß, gebrochenes Gelb und einige accidentale Farben vermittelt.

Was das Kolorit der ganzen Komposition anbelangt, so herrschen darin zwei Ergänzungs- oder Kontrastfarben vor und die übrigen Hauptfarben sind darin repräsentirt; es gehört also, nach Goethe'schen Kategorien, zu dem Glänzenden.

Tafel X. Mittlere Figur. Ein Renaissance-Ornament, gelb auf blauem Grunde.

Das Gelb nebst seiner dunkelorangen Schattirung, als Einheit genommen, steht in direkter Kontrastwirkung zur Farbe des Grundes, einem tiefen Ultramarin, während der dunkle Ton des Gelb doch selbst wieder vermittelnd wirkt.

Das Ganze gehört somit zu den vollständigen Farbenkombinationen (§. 46).

Tafel. VIII. Figur links. — Maurisches Ornament aus der Alhambra.

Das Kolorit hiervon, wie vorzugsweise in der maurischen Ornamentik, basirt sich auf die drei Grundfarben, wobei jedoch das Gelb durch metallisches Gold vertreten ist. Interessant bleibt die Wirkung da, wo Gold als Schraffirung auf blauem Grunde auftritt: es bringt hier einen fast grauen Ton hervor (vergl. §. 61).

Weiß und Hell-Pariserblau erhöhen als Zuthat den Reiz der Farbenkomposition.

Die obere Figur rechts ist nach einem orientalischen Muster gezeichnet und man kann das Kolorit daran als gleichfarbig ansprechen, indem Schattirungen von Roth bis zu Weiß vorherrschen, das Blau und Grün hier aber als zufällige Farben gelten.

Diese Figur bildet einen Uebergang zu den unvollständigen Farbenkombinationen, wovon die Figur rechts unten ein Fall. Es ist ein Dessin der Renaissancezeit aus Schattirungen von Grün, und solchen von Gelb, worunter Gold.

Tafel VII.

Hier zeigt die untere Figur einen zweiten Fall. Es ist ein Tapetenmuster in der Art gezeichnet, welche die Engländer den Elisabethen-Styl nennen. Hier wird die Farbenkombination Roth und Gelb bereichert durch etwas Chokoladebraun, welches jedoch, um wirksam zu sein, in voller Sättigung auftreten muß.

Die obere Figur, nach einem orientalischen Dessin, kann den gleichfarbigen Mustern beigezählt werden, indem die kleinen Goldnägel nur als Zufälligkeiten wirken.

Tafel VI. Farbenverbindungen mit Grau und Weiss,

zeigen die oberste und unterste Figur. Das Hellblau und das kalte Grün sind mit Weiß und einem kalten Grau zusammengestellt; das gebrochene Ockergelb und das Rostgelb mit Weiß und einem warmen Grau.

Wenn der Leser es nicht scheuen wollte, die oberen Farben mit einem warmen Grau in Verbindung zu bringen, die unteren Farben aber mit einem kalten Grau, so würde ihm die Ueberzeugung werden, daß solche Kombinationen, insofern sie als selbständig betrachtet werden wollen, nicht harmoniren, weil der herbeigeführte Gegensatz von Warm und Kalt unvermittelt bleibt.

* * *

Studien und Vergleichungen wie die vorliegenden sind als nothwendiges Komplement des beschriebenen Vortrages über Farbenlehre zu betrachten.

Des Preises wegen haben wir uns auf die beigebrachten wenigen Beispiele beschränkt gesehen. Aber wir empfehlen zu gleichem Zwecke unser erstes in Karlsruhe bei J. Veith erschienenes Heft: „Ueber das Malen kunstgewerblicher Zeichnungen", worin sich noch eine zweite Reihe ähnlicher chromatischer Kombinationen findet.

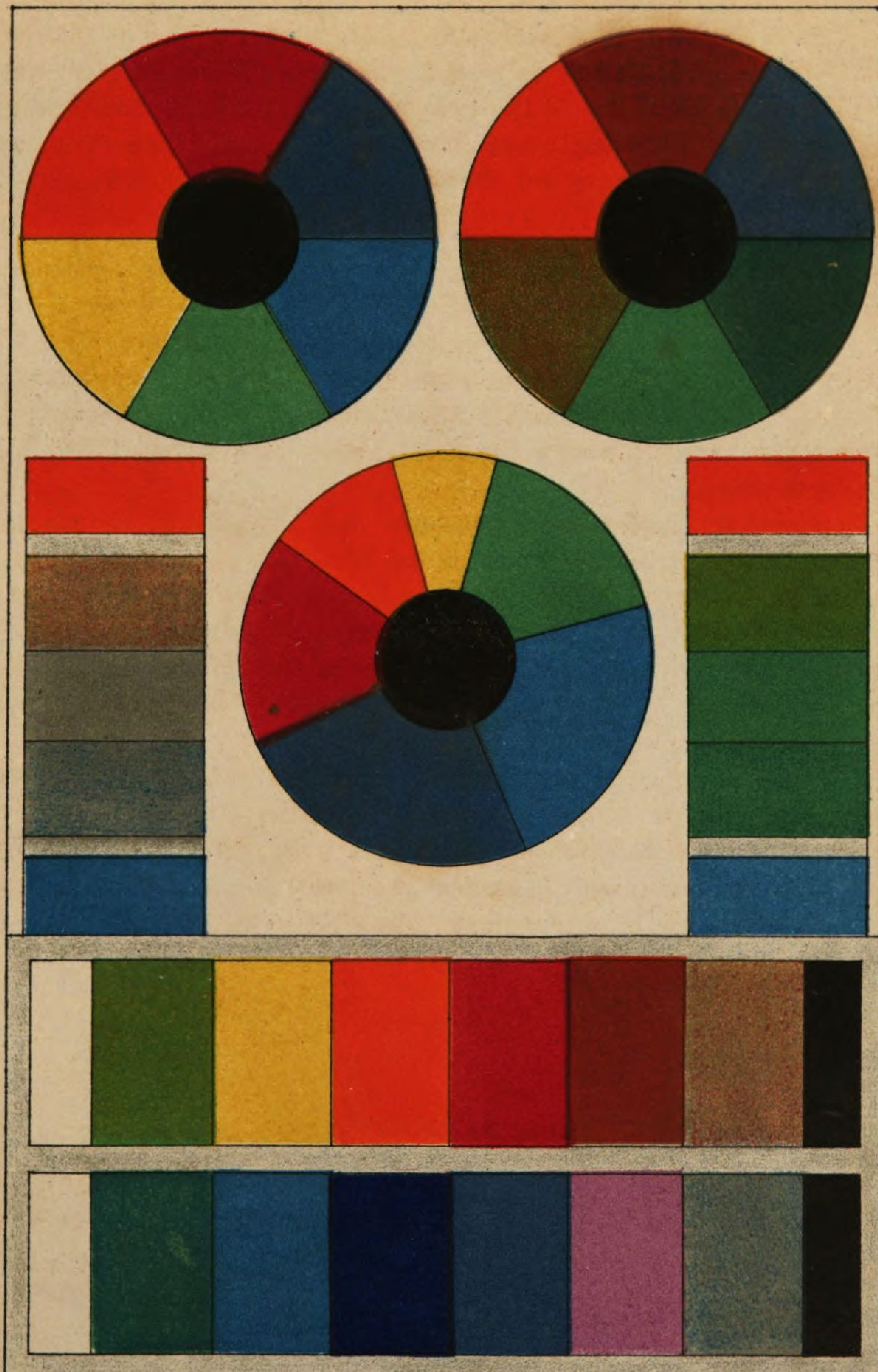
Neuerlichste Vorkommnisse veranlassen noch eine Schlußbemerkung über die Farbenkreise, namentlich denjenigen auf Blatt II.

Man hat von technischem Standpunkte aus diesem Schema entgegengehalten, daß die Farben darauf nicht zueinander stimmen wollten. Aber der Zweck unserer Darstellung liegt keineswegs darin, eine Reihe, bei gleichen Flächenräumen, unter sich harmonirender Farben zu geben, sondern nur eine übersichtliche Zusammenstellung der kontrastirenden Farben.

Wie das Andere zu erreichen wäre, haben wir in §. 62 bezüglich eines sogenannten warmen Kolorits angegeben. — Wir können den strebsamen Zeichner hier nur wiederholt einladen, nach jenen Aufstellungen sich einen zwölf- bis vierzehntheiligen Farbenkreis zu entwerfen, um durch diese Arbeit über eine allerdings bedeutende Frage volle Klarheit zu gewinnen.

Ende des Bändchens.

Tafel I.

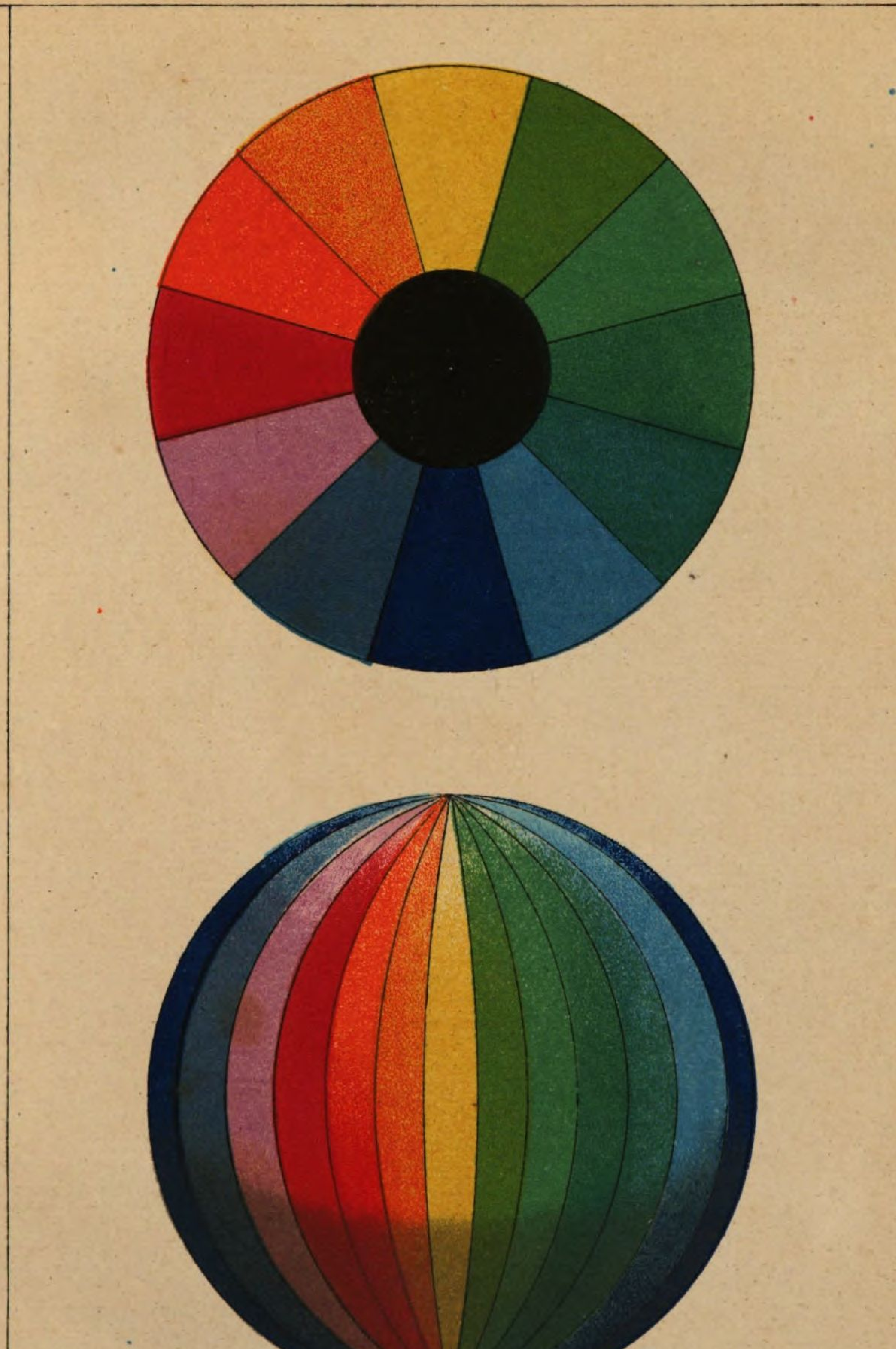


G. Schreibers Farbenlehre

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

F A Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig

Tafel II.

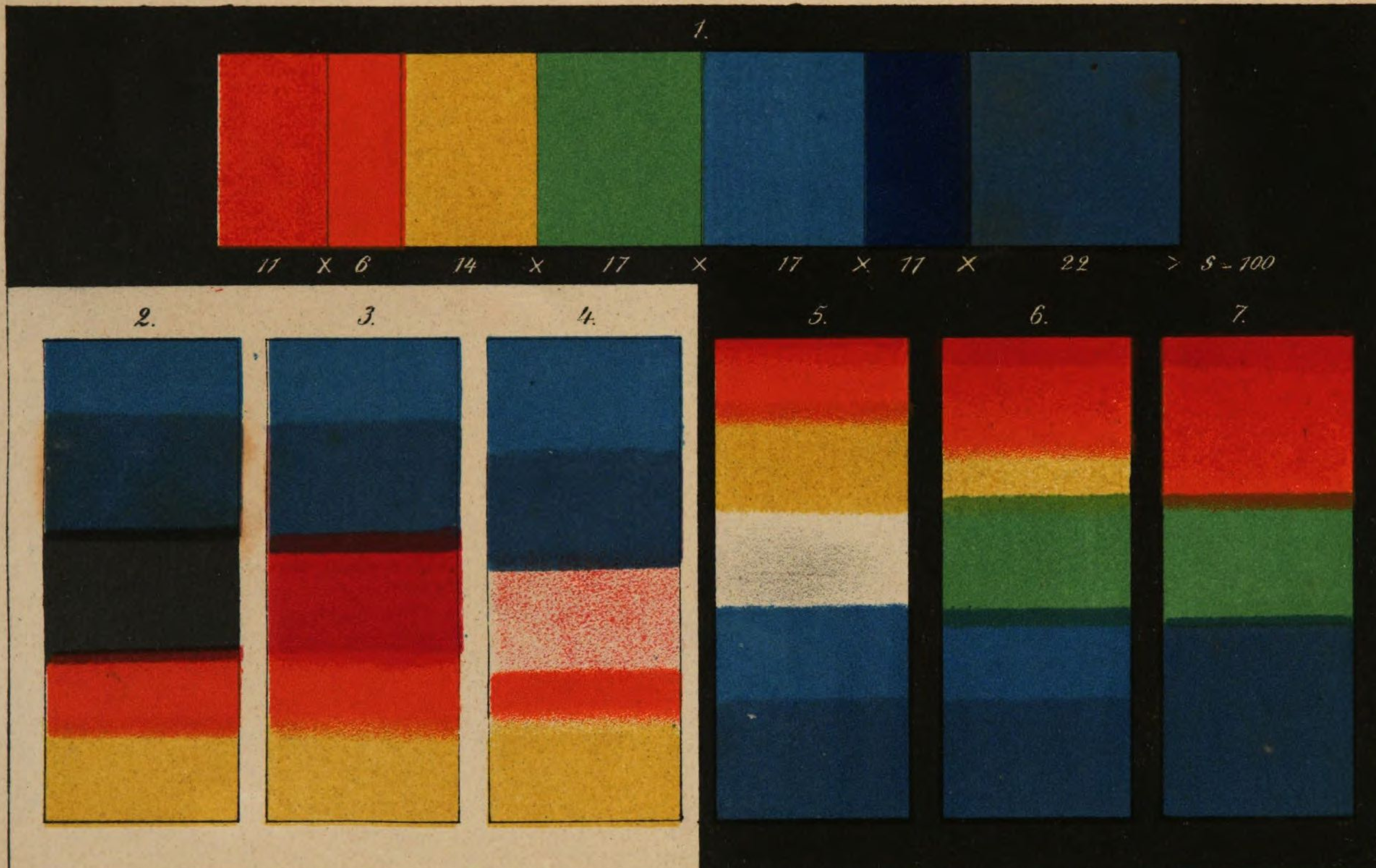


G. Schreibers Farbenlehre

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig

Tafel III.

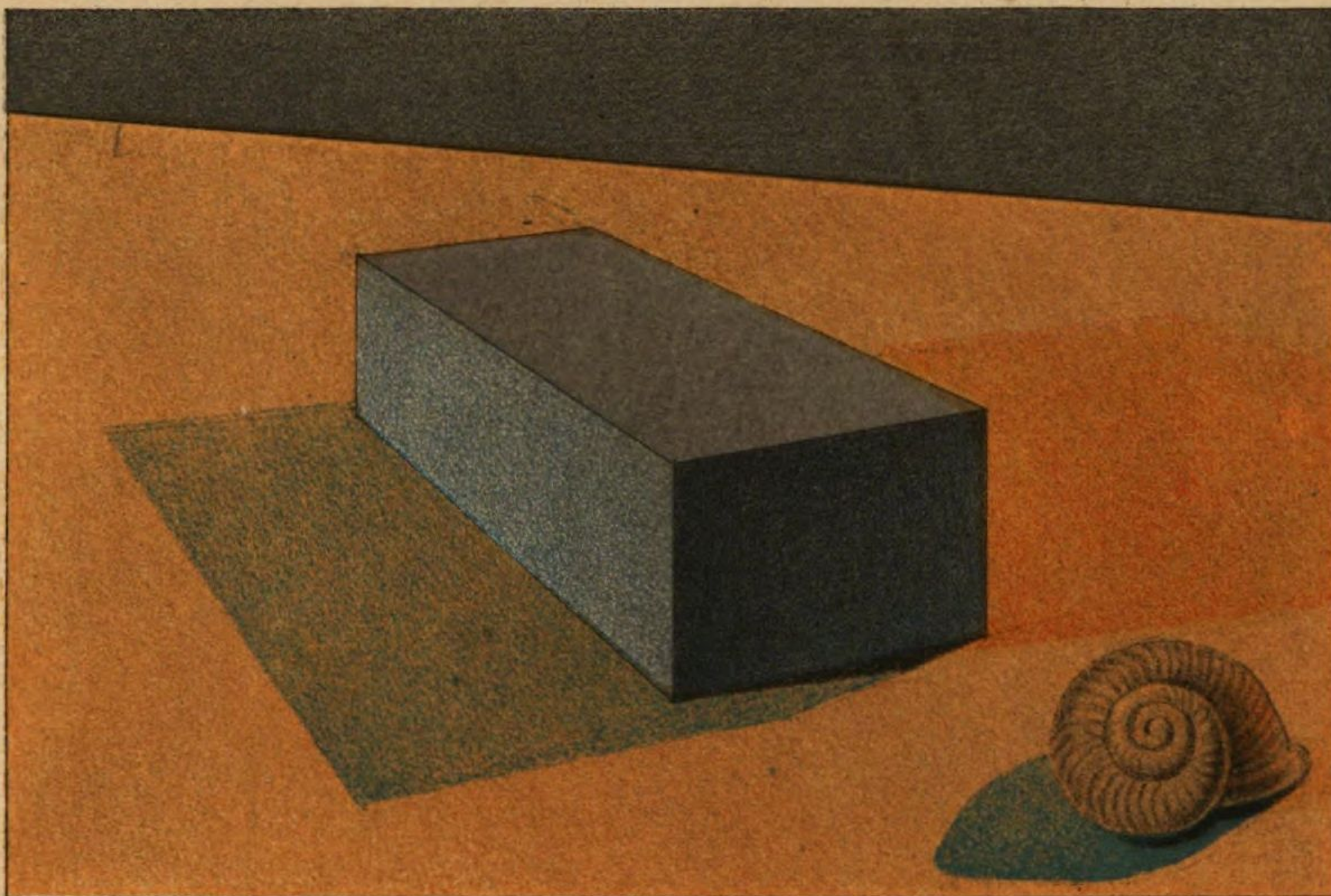


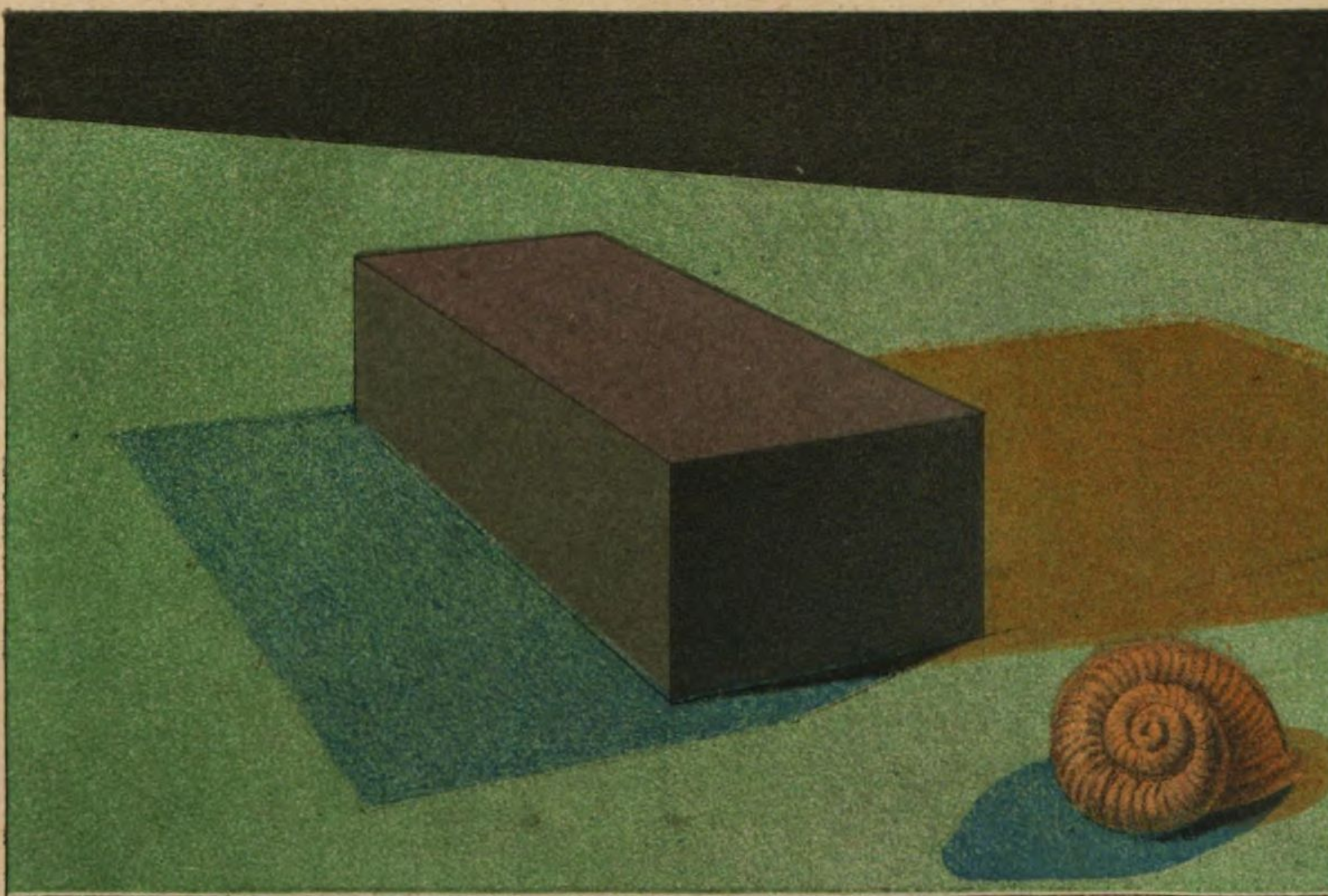
G. Schreibers Farbenlehre

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig

Tafel IV.





G. Schreibers Farbenlehre

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig.

Tafel VI.



G. Schreibers Farbenlehre

Leipzig: Verlag von Otto Spamer

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig.

Tafel VIII.



G. Schreibers Farbenlehre

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig.

Vorschule zur „Schule der Baukunst".

Das technische Zeichnen.

Praktischer Lehrgang

für Architekten, Techniker, Mechaniker und Bauhandwerker

insbesondere für Bau- und Gewerbschulen.

Herausgegeben

von

Guido Schreiber,

vormaligem öffentlichen Lehrer der Mathematik an der Polytechnischen Schule zu Karlsruhe, Vorstand der Kommission für das Gewerbschulwesen im Großherzogthum Baden 2c.

Mit 1200 in den Text gedruckten Illustrationen, nach Zeichnungen des Verfassers in Holz geschnitten durch die Artistische Anstalt der Verlagsbuchhandlung von Otto Spamer in Leipzig.

In vier Theilen oder Klassen.

Inhalt:

Vollendet sind:

Erster Theil oder erste Klasse:

Das lineare Zeichnen.

Erste Abtheilung: Freies Handzeichnen.
Zweite Abtheilung: Ornamentenzeichnen.
Dritte Abtheilung: Geometrisches Zeichnen. } 25 Sgr.

Zweiter Theil oder zweite Klasse:

Projektives Zeichnen.

Erste Abtheilung: Darstellender Theil (Projektionslehre).
Zweite Abtheilung: Konstruktiver Theil (spezielle darstellende Geometrie). } 2⅔ Thlr.

Dritte Abtheilung: Linien-Perspektive. 1 Thlr.
Vierte Abtheilung: Schattenlehre. Preis 1⅓ Thlr.

Dritter Theil oder dritte Klasse:

Farbenlehre. Preis 1½ Thlr.

In Vorbereitung bleiben:

Vierter Theil oder vierte Klasse:

Fachzeichnen.

Erste Abtheilung: Architektonisches Zeichnen.
Zweite Abtheilung: Maschinistisches Zeichnen.
Dritte Abtheilung: Topographisches Zeichnen.

Subskriptions-Preis

für jeden Theil, Abschnitt oder Lieferung — wobei der reich illustrirte Bogen den verehrlichen Subskribenten zu etwa nur 2 Sgr. berechnet werden soll — je nach dem Umfange 20 Sgr. bis etwa 2 Thlr.

Ueber die hier befolgte Methode sagt der rühmlichst bekannte Verfasser der „Malerischen Perspektive" Nachstehendes:

„Eine irgend haltbare Grundlage für den Unterricht im Zeichnen kann zweifelsohne nur gefunden werden durch frühzeitige und gleichmäßig anzustrebende Bildung des Auges wie der Hand, damit letztere bald geschickt werde, Linien von verschiedener Form und Lage zu zeichnen, und das Auge Befähigung erhalte, die Gestalt, die Lage, die verhältnißmäßige Größe jener Linien richtig zu beurtheilen. — Mit diesen Grundsätzen steht die gewöhnliche Unterweisungsart im „freien Handzeichnen" so weit allerdings im Einklang, als die Anfänger sich in einigen Uebungen obengenannter Art versuchen mögen; doch nur selten geschieht dies nach einer zweckmäßigen Methode oder in hinreichend ausgiebiger Weise. Rasch pflegt man zu dem Kopiren sogenannter „Originalien" überzugehen, und das „Bildchenmachen" wirkt dann in der Klasse als endemische Sucht, welche bei den meisten Schülern eine unheilbare Schwäche hinterläßt. — Der Verfasser dieses Lehrgangs ist von dem großherzogl. badischen Ministerium des Innern mit der vormaligen Einrichtung der Gewerbschulen des Landes betraut gewesen. Den Unterrichtsplan für das Zeichnen, welcher bei jener Gelegenheit ausgearbeitet worden, hat die Praxis bewährt, und auch seitherige weitere Erfahrungen vermochten nur die Richtigkeit der dortigen Ansichten wiederholt zu bestätigen."

In demselben Verlage erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Das Zeichnen und der Zeichenunterricht

theoretisch und praktisch entwickelt

mit besonderer Berücksichtigung der Perspektive sowie des Figurenzeichnens auf Grund der Anatomie, Verhältnißlehre, Physiognomik, Komposition u. s. w.

Methodische Anleitung zum Zeichenunterricht im Allgemeinen,

vornehmlich zum Gebrauch in Töchterschulen,

in Bildungsanstalten für Lehrer und Lehrerinnen, sowie zur weiteren Ausbildung beim Selbstunterricht.

Von

Karl Ehrenberg,

Maler in Rom.

Mit 16 Tafeln und 250 in den Text gedruckten Abbildungen.

Elegant geheftet $1\frac{2}{3}$ Thlr. = 3 Fl. rh.

Außerdem eine Mappe, 20 von dem Autor selbst lithographirte Vorlegeblätter zur Veranschaulichung enthaltend. Preis: $1\frac{2}{3}$ Thlr. = 3 Fl. rh.

Die nächste Veranlassung zur Entstehung dieses Werkes gab die Beobachtung und Erfahrung, daß die unerläßliche Wissenschaft der Perspektive beim Zeichenunterricht (besonders in Mädchen-Instituten) so sehr bei Seite gesetzt wird, daß an ein „bildendes Zeichnen" wol nicht gedacht werden kann. Der perspektivische Theil des Buches unterscheidet sich nun von andern populären Abhandlungen über Perspektive dadurch, daß er diese Wissenschaft weniger durch mathematisch-optische Beweise, als vielmehr durch die Natur selbst zu erklären sich bestrebt. — Als Hauptziel des Buches wurde festgehalten: Bildung des Formen- und Schönheitssinnes durch Erziehung des Auges zum richtigen Sehen, um zu erreichen, daß eine zum Bewußtsein gekommene Freude an Natur und Kunstwerken, sowie an allem Schönen überhaupt empfunden werde.

Die Mappe enthält hauptsächlich solche Gegenstände als Vorlagen, welche bisher etwas stiefmütterlich behandelt wurden, und sind dieselben in technischer Beziehung so einfach wie möglich gehalten, um die Nachahmung nicht unnöthig zu erschweren.

Fr. Luckenbacher's

Schule der Mechanik und Maschinenkunde.

Zum Selbststudium für Laien und angehende Fachgenossen.

Zweite sehr vermehrte Auflage,

mit Rücksicht auf den Schulgebrauch zum Theil gänzlich neu bearbeitet

von

Friedrich Kohl.

Mit 370 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis eleg. geh. $1\frac{1}{3}$ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh. Elegant gebunden $1\frac{2}{3}$ Thlr. = 3 Fl. rh.

Dieses handliche und praktische Buch hat durch die Umarbeitung des Herrn Professor **Kohl in Chemnitz** ausserordentlich gewonnen. Es ist dadurch ein dem Bedürfnisse eng angepasstes, höchst brauchbares Lehr- und Hülfsbuch geworden. „**Kurz und bündig**" ist sein Wahlspruch.

Die Schule der Baukunst.

Herausgegeben vom Baurath V. Harres, Kommerzien-Rath Fr. Fink, Baumeister C. Busch und Professor Heinzerling.

Mit mehreren Tausend in den Text gedruckten Illustrationen.

Enthaltend:

I.

1. Baustyle. In drei Theilen. Von C. Busch.
2. Die Ornamentik. Von C. Busch.

II.

1. Die Schule des Zimmermanns. In zwei Theilen. Von V. Harres.
2. Die Schule des Maurers. Von V. Harres.
3. Die Schule des Steinmetzen. Von V. Harres.
4. Hochbau-Konstruktionen in Eisen. Von Prof. Heinzerling.
5. Brückenbau-Konstruktionen in Eisen. Von Prof. Heinzerling.

III.

1. Der Bautischler oder Bauschreiner und der Fein-Zimmermann. In zwei Theilen. Von Fr. Fink.
2. Der Bauschlosser. In zwei Theilen. Von Fr. Fink.
3. Der Baumechaniker. Von Fr. Fink.
4. Der Tüncher, Stubenmaler, Stukkator und Gypser. Von Fr. Fink.

IV.

1. Die bürgerliche Baukunst. Von V. Harres.
2. Die landwirthschaftl. Baukunst. Von V. Harres.
3. Baumaterialienkunde. Von J. Wenck.
4. Bauführung. Von C. Busch.

Nebst einer Vorschule:

Das technische Zeichnen. Herausgegeben von Professor G. Schreiber.

In vier Theilen oder Klassen.

Jeder Theil, ein für sich bestehendes Ganzes bildend, wird einzeln abgegeben.

Erschienen sind von dieser Sammlung:

Die Baustyle. Praktische Anleitung zur Kenntniß derselben sowie ihres Werthes für das künstlerische Schaffen des Architekten und Bauhandwerkers 2c. Neu bearbeitet von C. Busch, Architekt und Großherzogl. Hess. Kreisbaumeister.

Erste Abtheilung. Das baukünstlerische Schaffen. Der griechische und römische Baustyl. Das Zeichnen der Säulenordnungen. Mit 430 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Zweite Abtheilung. Die Baukunst des Mittelalters (der altchristliche, romanische und der gothische Baustyl). Mit 524 Abbildungen. Preis 1⅓ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh.

Die landwirthschaftliche Baukunst. Praktisches Handbuch für Architekten, Bauhandwerker 2c. Von V. Harres, Großh. Hess. Baurath und Lehrer der Architektur 2c. Mit 212 Abbildungen. Preis 1⅓ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh.

Die Schule des Zimmermanns. (I. Theil: Hochbauten. II. Theil: Brückenbau.) Praktisches Handbuch für Architekten und Bauhandwerker. Von V. Harres. Dritte verbesserte Auflage. Mit 470 Abbildgn. Preis jedes Theiles 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh. Beide Theile in einem Bande gebunden 2⅓ Thlr. = 4 Fl. 12 Kr. rh.

Die Schule des Maurers. Bearbeitet von V. Harres, Großh. Hess.-Baurath 2c. Zweite Auflage. Mit 235 Text-Abbildungen. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Die Schule des Steinmetzen. Bearbeitet von V. Harres, Großherzogl. Hess. Baurath 2c. Mit 304 Text-Abbildungen. Zweite Auflage. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Der Bautischler oder Bauschreiner und Fein-Zimmermann. Praktisches Hand- und Hülfsbuch für Bauhandwerker, Architekten, sowie für Bau- und Gewerbschulen. Bearbeitet von Fr. Fink, Großherz. Hess. Kommerzien-Rath und General-Sekretär des Großh. Hess. Gewerbevereins in Darmstadt.

Erster Theil: Enthaltend Materialien, Handwerkzeuge, Holzverbände, Treppen, Holzdecken, Fußböden, Wandverkleidungen, Thüren und Thore, Fenster und Fensterläden, Verfeinerungen und Verschönerungen der Holzarbeiten. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 310 Abbildungen. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh. —

Zweiter Theil: Enthaltend Werkzeugmaschinen für die Holzbearbeitung (Sägemaschinen aller Art, Holzhobel-, Bohr-, Stemm-, Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen,

Fräsen, Holzbiegemaschinen). Ferner: Ergänzungen zu den im ersten Theile dieses Werkes behandelten Arbeiten (Laden-Einrichtungen, Sitzplätze und Tische, Schulsubsellien, Kircheneinrichtungen, verzierte Bautheile in Holz am Aeußeren von Gebäuden, Bauanlagen in Gärten, Brunnen- und Pumpengehäuse. — Einiges über Möbel 2c.). Mit 270 Text-Abbildungen. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Der Bauschlosser. (I. und II. Theil. Zweite umgearbeitete Aufl.) Praktisches Hand- und Hülfsbuch für Bauhandwerker, Architekten 2c. Bearbeitet von **Fr. Fink**, Großherzogl. Hess. Kommerzien-Rath. Mit über 550 Abbildungen. Preis jedes Theiles 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh. Beide Theile in einem Bande gebunden $2\frac{1}{3}$ Thlr. = 4 Fl. 12 Kr. rh.

Der Tüncher, Stubenmaler, Stukkator und Gypser. Praktisches Hand- und Hülfsbuch für Architekten und Bauhandwerker, sowie für Bau- und Gewerbschulen. Bearbeitet von **Fr. Fink**, Großherzogl. Hess. Kommerzien-Rath 2c. Mit 226 Abbildungen. Preis $1\frac{1}{3}$ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh.

Die Lehre von den Baumaterialien und den im Baufache zur Verwendung kommenden technischen Erzeugnissen. Lehr- und Handbuch für Bau- und Gewerbschulen, Architekten, Bauhandwerker und Bauunternehmer, von Dr. **Julius Wenck**, Direktor der Herzogl. Gewerbschule zu Gotha. Geheftet. Preis 25 Sgr. = 1 Fl. 30 Kr. rh.

Die Zahl der theoretischen Werke über die Baukunst ist groß; theils aber beschäftigen sie sich nur mit einzelnen Zweigen der Wissenschaft, theils setzen sie schon eine bestimmte Vorbildung voraus, welche einer gewissen Anzahl unserer Bauleute bis jetzt noch fehlt. An einem Werke, welches, stets die praktische Richtung verfolgend, das Ganze der Baukunst in zwar gedrängten, aber dennoch möglichst vollständigen Zusammenstellungen enthielt, war noch immer sichtlicher Mangel.

Wie auf die Abfassung des Textes die größtmögliche Sorgfalt verwendet ist, damit derselbe praktisch, vollständig und allgemein faßlich sei, so sind auch die sehr zahlreichen in den Text gedruckten Illustrationen aller Art mit der größten Genauigkeit von den Verfassern selbst auf Holz gezeichnet und von tüchtigen Künstlern geschnitten worden.

Nun vollständig.

Dr. Oscar Mothes' Illustrirtes Bau-Lexikon.

Praktisches Hülfs- und Nachschlagebuch

im Gebiete des Hoch- und Flachbaues, Land- und Wasserbaues, Mühlen- und Bergbaues sowie der Mythologie, Ikonographie, Heraldik, Botanik und Mineralogie, soweit solche mit dem Bauwesen in Verbindung kommen.

Zweite, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 2000 in den Text gedruckten Abbildungen.

Vollständig in drei Bänden (oder 36 Lieferungen à 8 Sgr. = 28 Kr. rh.).
Preis complet: Geheftet $9\frac{2}{3}$ Thlr. = 17 Fl. 24 Kr. rh.
Gebunden in **drei** eleg. Halbfranzbänden 12 Thlr. = 21 Fl. 36 Kr. rh.

Der Herausgeber hat die Mehrzahl der Materialien zu dieser Encyklopädie der Baukunst während seiner Studienjahre in Deutschland, Spanien und Italien, sowie während einer mehrjährigen Praxis gesammelt. Das Ziel seines Buches ist natürlich dasselbe geblieben, welches er vor wenigen Jahren bei Erscheinen der ersten Auflage als dahingehend bezeichnete:

> Bauenden und Baulustigen einen Schlüssel an die Hand zu geben zu der so viel verschlungenen Hieroglyphenschrift zahlreicher technischer Ausdrücke, welche auf das Bauwesen im weitesten Sinne des Wortes Bezug haben; gleichzeitig ferner einen Rathgeber bei so vielerlei Vorkommnissen zu bieten, welchen die Praxis des täglichen Lebens in unserm Fache oft so wünschenswerth erscheinen läßt;

sodaß das Werk eine alphabetisch geordnete Erklärung aller im Baufach vorkommenden Arbeiten und Vorgänge aller technischen Bezeichnungen und ästhetischen Begriffe der Ornamental- und Stylformen, der wichtigsten Symbole, Allegorien und Bildwerke u. s. w. enthält.

Es empfiehlt sich hierdurch als praktisches Nachschlagebuch auf allen Gebieten der Baukunst.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig.

In demselben Verlage erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Das Zeichnen und der Zeichenunterricht

theoretisch und praktisch entwickelt

mit besonderer Berücksichtigung der Perspektive sowie des Figurenzeichnens auf Grund der Anatomie, Verhältnißlehre, Physiognomik, Komposition u. s. w.

Methodische Anleitung zum Zeichenunterricht im Allgemeinen,

vornehmlich zum Gebrauch in Töchterschulen,

in Bildungsanstalten für Lehrer und Lehrerinnen, sowie zur weiteren Ausbildung beim Selbstunterricht.

Von

Karl Ehrenberg,

Maler in Rom.

Mit 16 Tafeln und 250 in den Text gedruckten Abbildungen.

Elegant geheftet $1\frac{2}{3}$ Thlr. = 3 Fl. rh.

Außerdem eine Mappe, 20 von dem Autor selbst lithographirte Vorlegeblätter zur Veranschaulichung enthaltend. Preis: $1\frac{2}{3}$ Thlr. = 3 Fl. rh.

Die nächste Veranlassung zur Entstehung dieses Werkes gab die Beobachtung und Erfahrung, daß die unerläßliche Wissenschaft der Perspektive beim Zeichenunterricht (besonders in Mädchen-Instituten) so sehr bei Seite gesetzt wird, daß an ein „bildendes Zeichnen" wol nicht gedacht werden kann. Der perspektivische Theil des Buches unterscheidet sich nun von andern populären Abhandlungen über Perspektive dadurch, daß er diese Wissenschaft weniger durch mathematisch-optische Beweise, als vielmehr durch die Natur selbst zu erklären sich bestrebt. — Als Hauptziel des Buches wurde festgehalten: Bildung des Formen- und Schönheitssinnes durch Erziehung des Auges zum richtigen Sehen, um zu erreichen, daß eine zum Bewußtsein gekommene Freude an Natur und Kunstwerken, sowie an allem Schönen überhaupt empfunden werde.

Die Mappe enthält hauptsächlich solche Gegenstände als Vorlagen, welche bisher etwas stiefmütterlich behandelt wurden, und sind dieselben in technischer Beziehung so einfach wie möglich gehalten, um die Nachahmung nicht unnöthig zu erschweren.

Fr. Luckenbacher's

Schule der Mechanik und Maschinenkunde.

Zum Selbststudium für Laien und angehende Fachgenossen.

Zweite sehr vermehrte Auflage,

mit Rücksicht auf den Schulgebrauch zum Theil gänzlich neu bearbeitet

von

Friedrich Kohl.

Mit 370 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis eleg. geh. $1\frac{1}{3}$ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh. Elegant gebunden $1\frac{2}{3}$ Thlr. = 3 Fl. rh.

Dieses handliche und praktische Buch hat durch die Umarbeitung des Herrn Professor **Kohl in Chemnitz** ausserordentlich gewonnen. Es ist dadurch ein dem Bedürfnisse eng angepasstes, höchst brauchbares Lehr- und Hülfsbuch geworden. „**Kurz und bündig**" ist sein Wahlspruch.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Schreiber, Guido,

Das technische Zeichnen für Architekten, Techniker, Mechaniker und Bauhandwerker, insbesondere für Bau- und Gewerbschulen

Bd.: 3

Leipzig 1869 [erschienen] 1868

A.civ. 82 rg-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10059558-2